

TNO-rapport  
TM-00-A020

titel  
**Stappenplan voor de behoeftetestelling  
voor GOLMen**

**"DTIC USERS ONLY"**

09

TNO Technische Menskunde

Kampweg 5  
Postbus 23  
3769 ZG Soesterberg

Telefoon 0346 35 62 11  
Fax 0346 35 39 77

auteurs  
D.M.L. Verstegen  
Y.F. Barnard  
A.H. van der Hulst  
A.A. Sabel

datum  
16 maart 2000

Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit deze uitgave mag worden  
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt  
door middel van druk, fotokopie, microfilm  
of op welke andere wijze dan ook, zonder  
voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd  
uitgebracht, wordt voor de rechten en  
verplichtingen van opdrachtgever en  
opdrachtnemer verwezen naar de  
Algemene Voorwaarden voor onderzoeks-  
opdrachten aan TNO, dan wel de  
betreffende terzake tussen partijen  
gesloten overeenkomst.  
Het ter inzage geven van het TNO-rapport  
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

aantal pagina's : 42 (incl. bijlagen,  
excl. distributielijst)

© 2000 TNO

**DTIC QUALITY INSPECTED 4**

TNO Technische Menskunde is onderdeel  
van TNO Defensieonderzoek  
waartoe verder behoren:  
TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium  
TNO Prins Maurits Laboratorium



**20000601 026**

Nederlandse Organisatie voor toegepast-  
natuurwetenschappelijk onderzoek TNO

AQF00-09-2626

## REPORT DOCUMENTATION PAGE

<b>1. DEFENCE REPORT NO.</b> TD 2000-0126	<b>2. RECIPIENT ACCESSION NO.</b>	<b>3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NO.</b> TM-00-A020
<b>4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO.</b> 790.1	<b>5. CONTRACT NO.</b> A99/KL/326	<b>6. REPORT DATE</b> 16 March 2000
<b>7. NUMBER OF PAGES</b> 42	<b>8. NUMBER OF REFERENCES</b> 17	<b>9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED</b> Interim
<b>10. TITLE AND SUBTITLE</b> Stappenplan voor de behoeftestelling voor GOLMen (Development and needs statement for advanced training systems)		
<b>11. AUTHOR(S)</b> D.M.L. Verstegen, Y.F. Barnard, A.H. van der Hulst, and A.A. Sabel.		
<b>12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES)</b> TNO Human Factors Research Institute Kampweg 5 3769 DE SOESTERBERG		
<b>13. SPONSORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES)</b> Director of Army Research and Development Van der Burchlaan 31 2597 PC DEN HAAG		
<b>14. SUPPLEMENTARY NOTES</b>		
<b>15. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS (1044 BYTES))</b> This report describes the work of workpackage 3 of the project "GOLM-ontwikkeling", a project about the development of a needs statement for advanced training systems for the Dutch Army. Based on the analysis of available (theoretical and empirical) knowledge and discussions with domain experts a methodology has been developed. This methodology will lead users step by step through the process of developing a needs statement, based on global specifications and requirements and a first estimation of the required (financial and other) means. The methodology offers a structured and standardised way to develop such a needs statement. This does not mean the development process will always be the same: based on, for example the complexity of the domain and the amount of information available, steps will take more or less time, some steps will sometimes get less emphasis or will be only partly executed.		
<b>16. DESCRIPTORS</b> Military Trainers Simulators Training Training Devices		<b>IDENTIFIERS</b> Advanced Training Means Development of Training Means Specification of Training Simulators
<b>17a. SECURITY CLASSIFICATION (OF REPORT)</b>	<b>17b. SECURITY CLASSIFICATION (OF PAGE)</b>	<b>17c. SECURITY CLASSIFICATION (OF ABSTRACT)</b>
<b>18. DISTRIBUTION AVAILABILITY STATEMENT</b> Mailing list only		<b>17d. SECURITY CLASSIFICATION (OF TITLES)</b>

titel: Stappenplan voor de behoeftebepaling voor GOLMen  
auteurs: Drs. D.M.L. Verstegen, dr. Y.F. Barnard, dr. A.H. van der Hulst en drs. A.A. Sabel  
datum: 16 maart 2000  
opdrachtnr.: A99/KL/326  
IWP-nr.: 790.1  
rapportnr.: TM-00-A020

Binnen de Koninklijke Landmacht (KL) wordt steeds meer gebruik gemaakt van Geavanceerde Onderwijs Leermiddelen (GOLMen). In de praktijk blijkt dat de specificatie, ontwikkeling en verwerving van GOLMen een knelpunt is. In een eerder stadium is bekeken in hoeverre bestaande methoden en tools of prototypes daarvan de specificatie, ontwikkeling en verwerving van GOLMen binnen de KL kunnen ondersteunen. Daarbij bleek geen van de bestaande methoden en tools te voldoen aan al de gestelde criteria. Zij bieden echter genoeg mogelijkheden om als uitgangspunt te dienen voor verdere uitwerking en ontwikkeling van KL-specifieke ondersteuning.

Het project GOLM-ontwikkeling wordt uitgevoerd in nauwe samenwerking tussen TNO Technische Menskunde en TNO Fysisch Elektronisch Laboratorium, en met een klankbordgroep die voor dit doel door het COKL is opgericht. Op verzoek van de KL wordt de aandacht in eerste instantie gericht op de ondersteuning van de behoeftebepalingsfase. In de behoeftebepalingsfase moet in een relatief korte periode, met beperkt budget en menskracht en vaak op basis van onvolledige informatie de opleidings- en trainingsbehoefte en inzet van GOLMen worden vastgesteld. De behoeftebepaling is belangrijk omdat aan de hand daarvan de benodigde financiële en andere middelen kunnen worden geclaimd voor de verwerving van GOLMen en daaraan voorafgaand voor de ontwikkeling van (functionele) specificaties. De kosten/baten-afweging tussen verschillende alternatieven—met of zonder GOLMen—kan echter pas worden gemaakt nadat verschillende opleidings- en trainingstrajecten met verschillende onderwijsvorm-medium-combinaties voldoende ver zijn uitgewerkt om de consequenties hiervan in termen van personeel, kwaliteit, infrastructuur etc. te kunnen bepalen.

Dit rapport doet verslag van het werk dat is verricht in werkpakket 3. Op grond van de analyse van de beschikbare methoden en tools in het eerste werkpakket en een eerste discussie met de klankbordgroep is een stappenplan voor de behoeftebepaling GOLMen binnen de KL opgesteld. De bedoeling van dit stappenplan is om gebruikers structuur te bieden en stap voor stap door het behoeftebepalingstraject heen te leiden. Dat wil niet zeggen dat elke behoeftebepaling hetzelfde zal verlopen: afhankelijk van de situatie (de complexiteit van het domein, de beschikbare informatie etc.) zal een stap meer of minder tijd kosten, en soms minder nadruk krijgen of slechts gedeeltelijk kunnen worden uitgevoerd. In werkpakket 4 zal worden gewerkt aan ondersteuning van het stappenplan.

In het stappenplan voor de behoeftebepaling GOLMen worden drie hoofdfases—elk met een aantal stappen en beslissingsmomenten—onderscheiden:

- I. Beslissen om aan het GOLM-behoeftebepalingstraject te beginnen
- II. Keuze van GOLM(en) en ontwikkeling globale opleidings- en trainingsprogramma's
- III. Kostenraming per GOLM

Een behoeftebepalingstraject kost tijd en capaciteit. Daarom begint het traject met een korte inventarisatie van de argumenten voor en tegen de aanschaf en inzet van GOLMen in de huidige situatie. Op grond daarvan wordt besloten of het zinvol is om aan een behoeftebepalingstraject te beginnen. Voor de eerste fase wordt gedacht aan het invullen van een checklist—met een korte onderbouwing—die in relatief korte tijd zou moeten kunnen worden ingevuld. In fase II wordt de opleidings- en trainingsbehoefte geanalyseerd. Op grond daarvan wordt een trainingsopzet gemaakt en wordt besloten welke (combinatie van) GOLMen waarschijnlijk de beste oplossing bieden. Voor deze GOLMen worden globale, voorlopige opleidings- en trainingsprogramma's ontwikkeld. In de derde fase worden op grond van de resultaten van fase twee globale specificaties opgesteld voor de aan te schaffen GOLMen. Tenslotte wordt een kostenraming gemaakt, waarin naast de kosten voor de aanschaf van de GOLMen ook de kosten voor het geven van opleiding en training met die GOLMen worden opgenomen, bv. onderhoud aan het systeem, de inzet van instructeurs, de duur van de training etc. Aan het eind van deze eerste fase is een volledig reële kostenschatting nog niet mogelijk, omdat nog niet bekend is hoeveel en wat voor soort GOLMen er aangeschaft zullen moeten worden. In de fases II en III wordt de opleidings- en trainingsbehoefte verder uitgewerkt. De bedoeling is hier niet om het definitieve opleidings- en trainingsprogramma in detail uit te werken, maar om na te denken over hoe opleiding en training waarschijnlijk zullen gaan plaatsvinden of zouden moeten plaatsvinden. Op grond daarvan kan een reële(re) kostenraming gemaakt worden. Daarbij kunnen verschillende alternatieven (en de consequenties daarvan) tegen elkaar worden afgewogen.

Het stappenplan kan worden beschouwd als een eerste versie van de methode voor de behoeftebepaling GOLMen KL. Het stappenplan is gebaseerd op de theoretische en empirische kennis reeds aanwezig bij TNO. Het zal worden geëvalueerd met de toekomstige gebruikers en naar aanleiding daarvan verder worden verfijnd. Binnen het kader van de klankbordgroep zal worden nagedacht en gediscussieerd over de integratie in het KL-behoeftebepalingsproces en de aanpassingen die daarvoor wellicht nodig zijn.

titel: Stappenplan voor de behoeftestelling voor GOLMen  
auteurs: Drs. D.M.L. Verstegen, dr. Y.F. Barnard, dr. A.H. van der Hulst en drs. A.A. Sabel  
datum: 16 maart 2000  
opdrachtnr.: A99/KL/326  
IWP-nr.: 790.1  
rapportnr.: TM-00-A020

Binnen de Koninklijke Landmacht (KL) wordt steeds meer gebruik gemaakt van Geavanceerde Onderwijs Leermiddelen (GOLMen). In de praktijk blijkt dat de specificatie, ontwikkeling en verwerving van GOLMen een knelpunt is. In een eerder stadium is bekeken in hoeverre bestaande methoden en tools of prototypes daarvan de specificatie, ontwikkeling en verwerving van GOLMen binnen de KL kunnen ondersteunen. Daarbij bleek geen van de bestaande methoden en tools te voldoen aan al de gestelde criteria. Zij bieden echter genoeg mogelijkheden om als uitgangspunt te dienen voor verdere uitwerking en ontwikkeling van KL-specifieke ondersteuning.

Het project GOLM-ontwikkeling wordt uitgevoerd in nauwe samenwerking tussen TNO Technische Menskunde en TNO Fysisch Elektronisch Laboratorium, en met een klankbordgroep die voor dit doel door het COKL is opgericht. Op verzoek van de KL wordt de aandacht in eerste instantie gericht op de ondersteuning van de behoeftestellingsfase. In de behoeftestellingsfase moet in een relatief korte periode, met beperkt budget en menskracht en vaak op basis van onvolledige informatie de opleidings- en trainingsbehoefte en inzet van GOLMen worden vastgesteld. De behoeftestelling is belangrijk omdat aan de hand daarvan de benodigde financiële en andere middelen kunnen worden geclaimd voor de verwerving van GOLMen en daaraan voorafgaand voor de ontwikkeling van (functionele) specificaties. De kosten/baten-afweging tussen verschillende alternatieven—met of zonder GOLMen—kan echter pas worden gemaakt nadat verschillende opleidings- en trainingstrajecten met verschillende onderwijsvorm-medium-combinaties voldoende ver zijn uitgewerkt om de consequenties hiervan in termen van personeel, kwaliteit, infrastructuur etc. te kunnen bepalen.

Dit rapport doet verslag van het werk dat is verricht in werkpakket 3. Op grond van de analyse van de beschikbare methoden en tools in het eerste werkpakket en een eerste discussie met de klankbordgroep is een stappenplan voor de behoeftestelling GOLMen binnen de KL opgesteld. De bedoeling van dit stappenplan is om gebruikers structuur te bieden en stap voor stap door het behoeftestellingstraject heen te leiden. Dat wil niet zeggen dat elke behoeftestelling hetzelfde zal verlopen: afhankelijk van de situatie (de complexiteit van het domein, de beschikbare informatie etc.) zal een stap meer of minder tijd kosten, en soms minder nadruk krijgen of slechts gedeeltelijk kunnen worden uitgevoerd. In werkpakket 4 zal worden gewerkt aan ondersteuning van het stappenplan.

In het stappenplan voor de behoeftestelling GOLMen worden drie hoofdfases—elk met een aantal stappen en beslissingsmomenten—onderscheiden:

- I. Beslissen om aan het GOLM-behoeftestellingstraject te beginnen
- II. Keuze van GOLM(en) en ontwikkeling globale opleidings- en trainingsprogramma's
- III. Kostenraming per GOLM

Een behoeftestellingstraject kost tijd en capaciteit. Daarom begint het traject met een korte inventarisatie van de argumenten voor en tegen de aanschaf en inzet van GOLMen in de huidige situatie. Op grond daarvan wordt besloten of het zinvol is om aan een behoeftestellingstraject te beginnen. Voor de eerste fase wordt gedacht aan het invullen van een checklist—met een korte onderbouwing—die in relatief korte tijd zou moeten kunnen worden ingevuld. In fase II wordt de opleidings- en trainingsbehoefte geanalyseerd. Op grond daarvan wordt een trainingsopzet gemaakt en wordt besloten welke (combinatie van) GOLMen waarschijnlijk de beste oplossing bieden. Voor deze GOLMen worden globale, voorlopige opleidings- en trainingsprogramma's ontwikkeld. In de derde fase worden op grond van de resultaten van fase twee globale specificaties opgesteld voor de aan te schaffen GOLMen. Tenslotte wordt een kostenraming gemaakt, waarin naast de kosten voor de aanschaf van de GOLMen ook de kosten voor het geven van opleiding en training met die GOLMen worden opgenomen, bv. onderhoud aan het systeem, de inzet van instructeurs, de duur van de training etc. Aan het eind van deze eerste fase is een volledig reële kostenschatting nog niet mogelijk, omdat nog niet bekend is hoeveel en wat voor soort GOLMen er aangeschaft zullen moeten worden. In de fases II en III wordt de opleidings- en trainingsbehoefte verder uitgewerkt. De bedoeling is hier niet om het definitieve opleidings- en trainingsprogramma in detail uit te werken, maar om na te denken over hoe opleiding en training waarschijnlijk zullen gaan plaatsvinden of zouden moeten plaatsvinden. Op grond daarvan kan een reële(re) kostenraming gemaakt worden. Daarbij kunnen verschillende alternatieven (en de consequenties daarvan) tegen elkaar worden afgewogen.

Het stappenplan kan worden beschouwd als een eerste versie van de methode voor de behoeftestelling GOLMen KL. Het stappenplan is gebaseerd op de theoretische en empirische kennis reeds aanwezig bij TNO. Het zal worden geëvalueerd met de toekomstige gebruikers en naar aanleiding daarvan verder worden verfijnd. Binnen het kader van de klankbordgroep zal worden nagedacht en gediscussieerd over de integratie in het KL-behoeftestellingsproces en de aanpassingen die daarvoor wellicht nodig zijn.

INHOUD	Blz.
SAMENVATTING	5
SUMMARY	7
1 INLEIDING	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Doel van het project	10
1.3 Aanpak	11
1.4 Overzicht van dit rapport	11
2 BEHOEFTESTELLING IN DE PRAKTIJK	11
3 UITGANGSPUNTEN	14
3.1 Doel van de behoeftestelling GOLMen	14
3.2 Specificaties baseren op trainingsbehoefte	15
3.3 Een gestructureerde en gestandaardiseerde aanpak	16
3.4 Omgaan met onzekerheid: aannamen en aantekeningen	17
3.5 Behoeftestelling is een iteratief proces	17
3.6 Opslag en hergebruik van informatie	18
4 STAPPENPLAN VOOR DE BEHOEFTESTELLING GOLMEN	19
4.1 Beslissen om aan GOLM-behoeftestellingstraject te beginnen	22
4.2 Keuze van GOLM(en) en ontwikkeling globale opleidings- en trainingsprogramma's	24
4.3 Kostenraming per GOLM	32
5 CONCLUSIES	37
5.1 Evaluatie	37
5.2 Aandachtspunten	37
5.3 Implementatie van instrumentarium	40
REFERENTIES	41
LIJST VAN AFKORTINGEN	42

Rapport nr.: TM-00-A020

Titel: Stappenplan voor de behoeftestelling voor GOLMen

Auteurs: Drs. D.M.L. Verstegen, dr. Y.F. Barnard, dr. A.H. van der Hulst en drs. A.A. Sabel

Instituut: TNO Technische Menskunde  
Afd.: Training & Opleiding

Datum: maart 2000

DO Opdrachtnummer: A99/KL/326

Nummer in MLTP: 790.1

## SAMENVATTING

Binnen de Koninklijke Landmacht (KL) wordt steeds meer gebruik gemaakt van Geavanceerde OnderwijsLeermiddelen (GOLMen). In de praktijk blijkt dat de specificatie, ontwikkeling en verwerving van GOLMen een knelpunt is. De KL op dit moment niet over voldoende ondersteuning in de behoeftestellingsfase. Binnen het project GOLM-ontwikkeling is in een eerder stadium bekeken in hoeverre bestaande methoden en tools of prototypes daarvan de behoeftestelling voor GOLMen binnen de KL kunnen ondersteunen. Daarbij bleek geen van de bestaande methoden en tools te voldoen aan al de gestelde criteria. Zij bieden echter genoeg mogelijkheden om als uitgangspunt te dienen voor verdere uitwerking en ontwikkeling van KL-specifieke ondersteuning. In dit kader wordt binnen het project GOLM-ontwikkeling gewerkt aan een systematische aanpak voor de behoeftestelling. De bedoeling is om gebruikers structuur te bieden en stap voor stap door het behoeftestellingstraject heen te leiden. Dat wil niet zeggen dat elke behoeftestelling hetzelfde zal verlopen: afhankelijk van de situatie (de complexiteit van het domein, de beschikbare informatie etc.) zal een stap meer of minder tijd kosten, en soms minder nadruk krijgen of slechts gedeeltelijk kunnen worden uitgevoerd.

Op grond van de beschikbare (theoretische en empirische) kennis en een eerste discussie met de klankbordgroep is een stappenplan voor de behoeftestelling GOLMen binnen de KL opgesteld. Daarin worden drie hoofdfases—elk met een aantal stappen en beslissingsmomenten—onderscheiden:

- I. Beslissen of het zinvol is aan een GOLM-behoeftestellingstraject te beginnen
- II. Keuze van GOLM(en) en ontwikkeling globale opleidings- en trainingsprogramma's
- III. Kostenraming per GOLM

Een behoeftestellingstraject kost tijd en capaciteit. Daarom begint het traject met een korte inventarisatie van de argumenten voor en tegen de aanschaf en inzet van GOLMen in de huidige situatie. Op grond daarvan wordt besloten of het zinvol is om aan een behoeftestellings-traject te beginnen. Als ondersteuning voor deze eerste fase wordt gedacht aan een checklist—met een korte onderbouwing—die in relatief korte tijd zou moeten kunnen worden ingevuld.

Aan het eind van deze eerste fase is een volledig reële kostenschatting nog niet mogelijk, omdat nog niet bekend is hoeveel en wat voor soort GOLMen er aangeschaft zullen moeten worden. In de fases II en III wordt de opleidings- en trainingsbehoefte verder uitgewerkt. De bedoeling is hier niet om het definitieve opleidings- en trainingsprogramma in detail uit te werken, maar om

alvast na te denken over hoe opleiding en training waarschijnlijk zullen gaan plaatsvinden of zouden moeten plaatsvinden en welke eisen dit stelt aan de nieuw te verwerven GOLMen. Op grond daarvan kan een reële(re) kostenraming gemaakt worden en kunnen personele, organisatorische en logistieke consequenties in kaart worden gebracht. Daarbij kunnen verschillende alternatieven (en de consequenties daarvan) tegen elkaar worden afgewogen.

In fase II wordt de opleidings- en trainingsbehoefte geanalyseerd. Op grond daarvan wordt een trainingsopzet gemaakt en wordt besloten welke (combinatie van) GOLMen waarschijnlijk de beste oplossing bieden. Voor deze GOLMen worden globale, voorlopige opleidings- en trainingsprogramma's ontwikkeld. Het stappenplan voor fase II bestaat uit zes stappen: 1. Missie-, functie- en taakbeschrijving; 2. Doelgroepbeschrijving; 3. Leerdoelanalyse (*beslispunt*: Zijn er GOLMen nodig?); 4. Ontwerp trainingsactiviteiten (*beslispunt*: Welke soorten GOLMen zijn er nodig?); 5. Ontwerp prototypische scenario's; 6. Specificatie instructie, feedback en toetsing (*beslispunt*: Welke GOLMen zijn er nodig?).

In fase III worden op grond van de resultaten van fase II globale specificaties opgesteld voor de aan te schaffen GOLMen. Tenslotte wordt een kostenraming gemaakt, waarin naast de kosten voor de aanschaf van de GOLMen ook de kosten voor het geven van opleiding en training met die GOLMen worden opgenomen, bv. onderhoud aan het systeem, de inzet van instructeurs, de duur van de training etc. Fase 3 bestaat uit vier stappen: 1. Nadere inventarisatie van beschikbare middelen; 2. Opstellen globale specificaties (per GOLM); 3. Inschatten personele, logistieke en organisatorische consequenties per GOLM; 4. Kostenraming per GOLM (*beslispunt*: Welke GOLMen worden aangeschaft?).

Het stappenplan kan worden beschouwd als een eerste versie van de methode voor de behoeftestelling GOLMen KL. Het stappenplan is gebaseerd op de theoretische en empirische kennis reeds aanwezig bij TNO. Het zal worden geëvalueerd met de toekomstige gebruikers en naar aanleiding daarvan verder worden verfijnd. Binnen het kader van de klankbordgroep zal worden nagedacht en gediscussieerd over de integratie in het KL-behoeftestellingsproces en de aanpassingen die daarvoor wellicht nodig zijn. In het volgend werkpakket (4) zal worden gewerkt aan ondersteuning van het stappenplan.

---

**Development and needs statement for advanced training systems**

D.M.L. Verstegen, Y.F. Barnard, A.H. van der Hulst, and A.A. Sabel

**SUMMARY**

This report describes the work of workpackage 3 of the project "GOLM-ontwikkeling", a project about the development of a needs statement for advanced training systems for the Dutch Army. Based on the analysis of available (theoretical and empirical) knowledge and discussions with domain experts a methodology has been developed. This methodology will lead users step by step through the process of developing a needs statement, based on global specifications and requirements and a first estimation of the required (financial and other) means. The methodology offers a structured and standardised way to develop such a needs statement. This does not mean the development process will always be the same: based on, for example the complexity of the domain and the amount of information available, steps will take more or less time, some steps will sometimes get less emphasis or will be only partly executed.

The proposed methodology consists of three main phases, each with a number of steps and decision points:

- I. Decide to start the development of a needs statement for an advanced training system
- II. Choose (a combination of) training systems and develop global training programs
- III. Estimation of costs (per training systems)

Developing a complete and thorough needs statement takes time and manpower. Therefore the methodology starts with a short inventory of the situation in order to decide whether it is worthwhile to invest in such a trajectory. For this first phase, we envision some sort of a checklist with a short argumentation, that can be completed within a reasonably short amount of time. At the end of this first phase a realistic estimation of costs is not yet possible, because it is not clear which and how many advanced training systems will be necessary. In phases II and III the training needs are further analysed. The intention at this stage is not to develop final and fine grained training programs, but to start thinking about how training will probably take place or should take place and which kind of training systems will probably be used. On this basis a more realistic cost estimation can be made. Several alternatives can be taken into account.

In phase II the training needs are further analysed. Based on a global training design, users decide which (combination of) training systems will probably offer the best training solution. For these training means global training programs and prototypical exercises or scenarios are developed. Phase II consists of six steps:

1. Description of missions, functions, and tasks
2. Description of target trainees
3. Analyses of training goals
- DECISION: Are advanced training systems needed?
4. Design of training activities
- DECISION: Which kind(s) of advanced training systems are needed?



5. Design of prototypical scenarios
  6. Specification of instruction, feedback and assessment
- DECISION: Which advanced training systems are needed?

In phase III global specifications are developed and on the basis of these global specifications a cost estimation that includes not only the acquisition of advanced training systems, but also costs for maintenance and logistics, instructors and other personnel involved etc. Phase 3 consists of 4 steps:

1. More detailed inventory of available (financial and other) resources
2. Development of global specifications (for each advanced training system)
3. Estimation of logistic and organisational consequences (for each advanced training system)
4. Cost estimation (for each advanced training system)

DECISION: Which advanced training systems will be bought?

This step by step methodology can be seen as a first version of a methodology for the development of needs statements for advanced training means for the Dutch Army. It will be evaluated with target users and further elaborated and refined. It will be discussed with domain experts from the Dutch Army to decide how it can be integrated in the existing procedures and organisational structures and to evaluate which changes might be necessary for this purpose.

## 1 INLEIDING

### 1.1 Achtergrond

Binnen de Koninklijke Landmacht (KL) wordt steeds meer gebruik gemaakt van Geavanceerde OnderwijsLeermiddelen (GOLMen). Met de term GOLMen worden leermiddelen bedoeld die gebruik maken van Informatie-, Communicatie- en Simulatietechnologie (ICST), zoals trainingssimulators, desk-top simulaties, Computer Ondersteund Onderwijs en Virtual Environment.

GOLMen zijn vaak duur in aanschaf, maar zij kunnen zeer rendabel zijn: door betere opleiding en training kan slijtage en schade aan het echte materieel en letsel van personeel worden voorkomen. Tijdens opleiding en training kan door de inzet van GOLMen in veel gevallen geld en tijd bespaard worden. En bovendien hebben trainingssimulators en andere GOLMen vaak een lange levensduur; sommige worden zelfs al meer dan 15 jaar gebruikt. (Farmer, Van Rooij, Riemersma, Jorna & Moraal, 1999). In de praktijk blijkt dat de specificatie, ontwikkeling en verwerving van GOLMen een knelpunt is. Risico's bij de verwerving van simulators hangen samen met het onvolledig, of niet specifiek genoeg uitwerken van de eisen voor het trainings-systeem, met onvoldoende afstemming tussen verwervings- en gebruiksfasen, of het niet of onvoldoende rekening houden met randvoorwaarden. Veel van deze risico's kunnen voorkomen of gereduceerd worden door een systematische aanpak bij het ontwikkelen van functionele specificaties voor GOLMen (Verstegen, Barnard & Van Rooij, 1999).

De laatste jaren zijn er verschillende initiatieven geweest tot de ontwikkeling van methoden en tools die een (gedeelte van een) systematische aanpak voor de specificatie van GOLMen kunnen ondersteunen. In het kader van het Europese defensieonderzoeksproject "Military Applications of Simulation and Training concepts based on Empirical Research" (MASTER; EUCLID, RTP 11.1) zijn richtlijnen verzameld en procedures ontwikkeld die meer garanties bieden voor het ontwikkelen van valide en complete specificaties voor trainingssimulators (Van Rooij, Verstegen & Riemersma, in voorbereiding). De MASTER-methode is in eerste opzet gereed.

Binnen de KL zelf wordt de ontwikkeling van syllabi voor opleidingen en opleidingsmodulen ondersteund door het Geïntegreerd Opleidings Ontwikkel Systeem (GOOS). Binnen projecten voor andere krijgsmachtsdelen zijn andere methoden en tools ontwikkeld die een gedeelte van het verwervingstraject kunnen ondersteunen: BOOT, het BeslissingsOndersteuning voor selectie van Opleidings- en Trainingsfaciliteiten (Van der Hulst, De Hoog & Wielemaker, 1999) en COMAID, Computer Mediated Advisor for Instructional Development (De Bock, 1998). Voor het ontwerpen van Computer Ondersteund Onderwijs is een commercieel pakket beschikbaar: Designer's Edge. In een ander EUCLID-project, "ELSTAR: European Low-cost Simulators for the Training of Armed forces" (ELSTAR; RTP 11.8), wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor de toepassing van low-cost simulatie (Korteling, Van den Bosch & Van Emmerik, 1997). Bovendien is dit project gerelateerd aan het werk dat is verricht voor het ontwikkelen van templates voor Computer Ondersteund Onderwijs (Boot & Van Rooij, 2000).

In een eerder stadium is bekeken in hoeverre deze methoden en tools de specificatie, ontwikkeling en verwerving van GOLMen binnen de KL kunnen ondersteunen (Verstegen, Barnard & Van Rooij, 1999). Daarbij werden de volgende criteria gesteld aan de ondersteuning bij de specificatie, ontwikkeling en verwerving van GOLMen:

- Structuur en ondersteuning bieden voor het hele traject, van behoeftestelling tot en met realisatie
- Integratie in de KL-organisatie en de bestaande KL-procedures moet mogelijk zijn
- Rekening houden met alle randvoorwaarden: financieel, logistiek, personeel etc.
- Advies en richtlijnen geven voor het uitvoeren van analyses en het nemen van beslissingen.
- Toepasbaar zijn voor alle soorten GOLMen
- Ondersteund worden door tools voor het opslaan en organiseren van data.

Geen van de bestaande methoden en tools bleek te voldoen aan al deze criteria. Zij bieden echter genoeg mogelijkheden om als uitgangspunt te dienen voor verdere uitwerking en ontwikkeling van KL-specifieke ondersteuning. Op verzoek van de KL wordt de aandacht in eerste instantie gericht op de ondersteuning van de behoeftestellingsfase.

## 1.2 Doel van het project

In dit project worden de resultaten van het MASTER-project en van andere onderzoeksprojecten (COMAID, BOOT) op het gebied van GOLM-ontwikkeling toepasbaar gemaakt voor de KL. Het is de bedoeling om de ideeën achter en ervaringen met bestaande methoden en tools te integreren en in te passen in het huidige specificatie- en verwervingstraject, zodat het KL-personeel in de toekomst optimaal ondersteund wordt bij het ontwikkelen van behoeftestellingen voor GOLMen. Daarbij wordt in eerste instantie uitgegaan van hulpmiddelen die reeds door de KL gebruikt worden (zoals GOOS, MISOC, MS-Office) en reeds bestaande methoden en tools (zoals MASTER, BOOT, COMAID en Designer's Edge).

In eerste instantie wordt gewerkt aan de ondersteuning van de behoeftestellingsfase, omdat daar op dit moment bij de KL de grootste leemte gevoeld wordt. In de behoeftestellingsfase moet in een relatief korte periode, met beperkt budget en menskracht en vaak op basis van onvolledige informatie de opleidings- en trainingsbehoefte en inzet van GOLMen worden vastgesteld. De behoeftestelling is belangrijk omdat aan de hand daarvan de benodigde financiële en andere middelen kunnen worden geclaimd voor de verwerving van GOLMen en daaraan voorafgaand voor de ontwikkeling van (functionele) specificaties. De kosten/baten-afweging tussen verschillende alternatieven—met of zonder GOLMen—kan echter pas worden gemaakt nadat verschillende opleidings- en trainingstrajecten met verschillende onderwijsvorm-medium-combinaties voldoende ver zijn uitgewerkt om de consequenties hiervan in termen van personeel, kwaliteit, infrastructuur etc. te kunnen bepalen. In deze vroege fase kunnen veel problemen voorkomen worden door gefundeerde en doordachte afweging van alternatieven. De KL beschikt echter op dit moment niet over methoden of tools om haar personeel te ondersteunen in de behoeftestellingsfase.

### 1.3 Aanpak

In het eerste werkpakket, dat is uitgevoerd door TNO Technische Menskunde, is een analyse gemaakt van de huidige situatie (Verstegen, Barnard & Van Rooij, 1999). Het vervolgtraject wordt uitgevoerd in nauwe samenwerking tussen TNO Technische Menskunde en TNO Fysisch Elektronisch Laboratorium. In dit rapport wordt de eerste opzet voor de procesmatige ondersteuning, een stappenplan voor de behoeftestelling, uitgewerkt (werkpakket 3). In werkpakket 4 zal worden gekeken naar de inhoudelijke ondersteuning, bijvoorbeeld in de vorm van advies en richtlijnen. De resultaten van de werkpakketten 3 en 4 zullen vervolgens worden geëvalueerd met domeinexperts.

In dit project wordt in eerste instantie uitgegaan van reeds bestaande methoden en tools. Om hieraan op een voor de KL geschikte wijze invulling te kunnen geven is een juiste en voldoende inbreng nodig van de KL, met name in discussie- en evaluatieactiviteiten. Dit gebeurt door regelmatig overleg met een klankbordgroep die voor dit doel door het COKL is opgericht. Het COKL en de klankbordgroep hebben als verantwoordelijkheid het vaststellen op welke manier en door wie de ideeën die door TNO worden aangedragen kunnen worden toegepast, en welke logistieke, organisatorische en andere veranderingen daarvoor wellicht nodig/wenselijk zijn.

In de klankbordgroep zijn ook vertegenwoordigers opgenomen van andere krijgsmachtsdelen om samenwerking en afstemming te bevorderen. Bovendien wordt contact gezocht met buitenlandse krijgsmachten (bv. de Duitse en Amerikaanse landmacht) en voormalige deelnemers aan het MASTER-project, die aan soortgelijke projecten werken.

### 1.4 Overzicht van dit rapport

In hoofdstuk 2 worden de belangrijkste resultaten van de eerste discussie met de klankbordgroep samengevat. Op grond van deze discussie en de analyse van de beschikbare methoden en tools in het eerste werkpakket is een stappenplan voor de behoeftestelling GOLMen binnen de KL opgesteld. In hoofdstuk 3 worden de belangrijkste uitgangspunten nog eens kort samengevat. Het stappenplan zelf wordt beschreven in hoofdstuk 4. Het stappenplan kan worden beschouwd als een eerste versie van de methode voor de behoeftestelling GOLMen KL. Het stappenplan is gebaseerd op de theoretische en empirische kennis reeds aanwezig bij TNO. Het zal worden geëvalueerd met de toekomstige gebruikers en naar aanleiding daarvan verder worden verfijnd. De plannen daarvoor worden beschreven in hoofdstuk 5. Binnen het kader van de klankbordgroep zal worden nagedacht en gediscussieerd over de integratie in het KL-behoeftestellingsproces en de aanpassingen die daarvoor wellicht nodig zijn.

## 2 BEHOEFTESTELLING IN DE PRAKTIJK

Op de ontwikkeling en uitvoering van alle opleidingen, dus ook die met GOLMen, is het Beleid Opleiden COKL (BOC) van toepassing. Het beleid t.a.v. GOLMen is nader uitgewerkt in een

aantal beleidsnotities (Beleid Geavanceerde Onderwijsleermiddelen KL, Raamwerkbeleid Opleiding en Training KL, Toekomstvisie Opleiding en Training ). De ontwikkeling van syllabi voor opleidingen en opleidingsmodulen wordt ondersteund door het Geïntegreerd Opleidings Ontwikkel Systeem (GOOS). De output van GOOS dient ook als input voor het Plannings- en Informatiesysteem voor Cursussen en Opleidingen (PICO), een onderdeel van het Management Informatiesysteem OC (MISOC). De verwerving van GOLMen valt verder onder de KL-procedures voor de acquisitie van materieel: het Koninklijke Landmacht Planningproces (KLPP), en boven de 5 miljoen gulden het Defensie Materieelkeuze Proces (DMP). De huidige situatie binnen de KL is uitgebreider beschreven in Verstegen, Barnard en Van Rooij (1999).

Het BOC en de KLPP en DMP-procedures bieden een raamwerk voor de bedrijfsvoering en onderwijsontwikkeling. Zij laten echter niet zien hoe de behoeftestelling in de praktijk plaatsvindt en wat daarbij de belangrijkste knelpunten zijn. Dit was het onderwerp van een discussie tijdens de eerste vergadering van de klankbordgroep op 28 september 1999 (verslag in brief C-COKL, nr. 1999003638, d.d. 25-10-1999). Er werd gediscussieerd aan de hand van 3 vragen:

- Wat gebeurt er tijdens de behoeftestellingsfase in de praktijk?
- Wat komt eruit? Hoe ziet een behoeftestelling eruit?
- Wat kan er anders/beter?

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste punten die tijdens deze eerste vergadering van de klankbordgroep werden besproken, samengevat.

### ***De behoeftestellingsfase***

Binnen de KL is de Landmachtstaf (LAS) de officiële behoeftesteller. De scholen die de opleidings- en trainingsfaciliteiten beheren en de opleidingen verzorgen, geven vaak de aanleiding om aan de behoeftestellingsfase te beginnen. Daarom zijn de betreffende Opleidingscentra (OCa), en met name de externe planners, doorgaans betrokken bij het project. De Directie Materieel (DM) is de verwerver van alle materieel, en dus ook van GOLMen, en is uiteindelijk verantwoordelijk voor de aanschaf en/of ontwikkeling. In de behoeftestellingsfase wordt een planconcept opgesteld waarin de behoefte aan een nieuw systeem wordt gedefinieerd en onderbouwd. Om de benodigde financiële en andere middelen te kunnen claimen, moet ook een kostenraming worden gemaakt. De kosten worden niet alleen bepaald door de kosten van de aanschaf of ontwikkeling van de GOLM(en), maar ook door de consequenties wat betreft infrastructuur, personeel etc. Het project moet worden opgenomen in het bedrijfsplan van de betreffende Resultaat Verantwoordelijke Eenheden (RVE's). Indien het project onder de DMP-procedure valt, wordt aan het eind van de behoeftestellingsfase ook het DMP-A document opgesteld.

### ***Verschillende soorten behoeftestellingen***

In de praktijk verschillen de behoeftestellingen voor GOLMen in omvang van enkele regels tot een document met meerdere hoofdstukken. Dat komt onder andere doordat de situaties waarin GOLMen worden aangeschaft erg verschillend kunnen zijn. Er worden drie soorten behoeftestellingen onderscheiden:

### *1. Bij aanschaf van nieuwe operationele systemen*

Er wordt nieuw materieel aangeschaft en daarvoor moeten opleidingen en trainingen worden gemaakt en onderwijsleermiddelen worden ontwikkeld en/of aangeschaft. De aanschaf van GOLMen maakt in dit geval deel uit van een—vaak omvangrijk—materieelproject. Kenmerkend voor deze situatie is dat er, zeker in de behoeftestelling nog veel onzekerheid bestaat over hoe het operationele systeem er precies uit zal zien, hoeveel leerlingen zullen moeten worden opgeleid en voor welke taken zij moeten worden opgeleid.

### *2. Voor het oplossen van een opleidings- en/of trainingsprobleem*

Een bestaand opleidings- of trainingsprobleem kan worden opgelost door de inzet van een GOLM. Door de voortschrijdende technologische mogelijkheden is er meer mogelijk op het gebied van, bijvoorbeeld trainers zoals TACTIS. Daardoor kunnen bestaande knelpunten in opleiding en/of training worden opgelost. De aanleiding om aan een behoeftestelling voor een GOLM te beginnen is in dit geval doorgaans dat men een dergelijk systeem heeft gezien bij anderen of op een beurs.

### *3. Vervanging of uitbreiding van bestaande opleidings- en trainingssystemen*

Vervanging/uitbreiding van GOLMen is nodig, omdat de bestaande trainingssystemen versleten zijn of niet meer voldoen. Een verandering in de operationele situatie kan ook aanleiding geven tot aanpassing van bestaande GOLMen, b.v. als het operationele systeem een upgrading heeft ondergaan of als er meer leerlingen tegelijk moeten worden opgeleid. Een andere aanleiding kan zijn de constatering dat nieuwe technologieën efficiëntere of meer effectieve vormen van opleiding of training mogelijk maken.

### ***Bekende problemen***

In veel gevallen moet de beslissing over GOLMen snel genomen worden. Voor een grondige analyse van de eindleerdoelen en een gefundeerde afweging van alternatieven ontbreekt vaak de tijd en/of de expertise. Daardoor wordt er vaak productgericht gedacht, in termen van het operationele systeem (i.e. een zo volledig mogelijke simulatie), of in termen van een bestaand trainingssysteem dat men bijvoorbeeld gezien heeft op een beurs. Het risico bestaat dat de mogelijkheden tot optimalisatie van het leertraject en de bedrijfsvoering niet, of niet voldoende, worden benut. In andere gevallen blijft de omschrijving heel globaal en wordt de specifiekere uitwerking van eisen aan GOLMen uitgesteld tot een later tijdstip (of vindt helemaal niet plaats). Daardoor kan de verwerving vertraging oplopen en komen de benodigde opleidings- en trainingsfaciliteiten soms pas lang na in gebruikstelling van het operationele materieel beschikbaar.

### ***Tijdpad***

Tijdens de behoeftestellingsfase zou eerst een functie- en leerdoelanalyse uitgevoerd moeten worden om zo op basis van de eindleerdoelen de beste oplossing te kunnen kiezen. Een gefundeerde keuze voor—al dan niet geavanceerde—onderwijsleermiddelen kan eigenlijk pas plaatsvinden als duidelijk is wie er voor welke taken moet worden opgeleid. Vanuit dit—onderwijskundige—oogpunt zou de beslissing over GOLMen moeten worden uitgesteld. In een vroeg stadium is er immers vaak nog maar weinig informatie beschikbaar, zeker in de gevallen waar de specificatie van trainingssystemen parallel loopt aan de acquisitie van nieuwe operationele systemen. Ook vanuit het oogpunt van de verwerver kan de uiteindelijke opdracht tot aanschaf of ontwikkeling beter worden uitgesteld, omdat systemen vaak in de loop der tijd goedkoper

worden. Er zijn echter twee belangrijke redenen om wel in een vroeg stadium na te denken over GOLMen: ten eerste moeten er tijdig budgetten gereserveerd worden voor onderwijsleermiddelen. En ten tweede moeten de opleidingen en trainingen al ontwikkeld en startklaar zijn vóórdat de operationele systemen (en de leerlingen) arriveren. Wat betreft het tijdstip waarop over de beslissing over inzet van GOLMen het beste plaats kan vinden is er dus sprake van een spanningsveld tussen zo vroeg mogelijk beslissen om budget te kunnen reserveren en tijdig te kunnen beginnen met opleiden, en zo laat mogelijk beslissen om beter te kunnen overzien wat de optimale opleidings- en trainingsvorm is en om te profiteren van de nieuwste technologische ontwikkelingen.

### ***Systematische aanpak***

Bij de specificatie en verwerving van GOLMen moeten de formele behoeftestellers (LAS), de verwervers (DM) en de onderwijsspecialisten die vaak *de facto* de input leveren voor een behoeftestelling (OCa/COKL) met elkaar samenwerken. Er is behoefte aan een systematische, zoveel mogelijk gestandaardiseerde aanpak, die dit proces inzichtelijker maakt en meer garanties biedt voor volledige en valide specificaties. Procedures moeten op elkaar afgestemd worden en het moet duidelijk zijn wie welke taken uitvoert, wie de benodigde informatie aanlevert en wanneer dat gebeurt. Daarbij is het belangrijk dat de werkvloer, d.w.z. de school of scholen die uiteindelijk de opleiding en training zullen gaan verzorgen, er vanaf het begin bij betrokken worden. Al in een zo vroeg mogelijk stadium moet nagedacht worden over de mogelijke inzet van GOLMen en de consequenties daarvan, zodat een inschatting gemaakt kan worden op basis van de informatie die dan voorhanden is. De krijgsmachtsdelen kunnen op dit vlak samen werken aan een gesystematiseerde aanpak voor de behoeftestelling, mits duidelijk blijft dat deze de bestaande (en soms verschillende) opleidingssystematieken ondersteunt en aansluit bij bestaande hulpmiddelen. Internationale samenwerking en aansluiten bij internationale standaarden is daarbij belangrijk.

## **3 UITGANGSPUNTEN**

In het volgende hoofdstuk wordt de opzet voor een stappenplan voor de behoeftestelling uitgewerkt. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten waarop deze is gebaseerd kort beschreven.

### **3.1 Doel van de behoeftestelling GOLMen**

In het kader van dit project wordt het doel van de behoeftestelling voor GOLMen omschreven als: binnen beperkte tijd en vaak op basis van onvolledige informatie toch op gefundeerde wijze de opleidings- en trainingsbehoefte vaststellen, onderbouwen of en waarom de inzet van GOLMen noodzakelijk is, en inschatten welke middelen daarvoor moeten worden gereserveerd (financieel, personeel, logistiek etc.). Daarbij kan nog onderscheid gemaakt worden tussen middelen voor de verwerving van GOLMen (bv. tijd en mankracht om specificaties op te stellen), middelen voor de ontwikkeling of aanschaf van de GOLMen, en middelen voor de

inzet van GOLMen (i.e. voor het geven van opleiding en training, en voor het onderhoud aan de trainingssystemen).

Tijdens de behoeftestellingsfase wordt een voorlopige keuze voor onderwijsleermiddelen gemaakt: de behoeftestellers verzamelen alle beschikbare informatie, identificeren zo goed als op dat moment mogelijk is de alternatieven (met of zonder GOLMen) en wegen de voor- en nadelen daarvan tegen elkaar af. Later in het verwervingstraject zal deze voorlopige keuze wellicht moeten worden herzien of aangepast. Hierbij moet worden aangetekend dat het ook mogelijk is, dat de behoeftestellers moeten concluderen dat ze op grond van de op dat moment beschikbare informatie zelfs geen voorlopige keuze kunnen maken.

Een steeds terugkerende vraag is: in hoeverre moet het ontwerp van GOLMen uitgewerkt worden om de behoeftestelling goed te kunnen uitvoeren? Om een reële kostenschattting te kunnen maken moeten de behoeftestellers niet alleen weten dat er GOLMen ingezet zullen worden, maar ook (ongeveer) wat voor trainingssystemen dat zullen zijn, of ze van de plank gekocht kunnen worden of speciaal zullen moeten worden ontwikkeld en wat de consequenties zullen zijn wat betreft infrastructuur, personeel etc. Doorgaans kunnen in de behoeftestellingsfase echter nog geen gedetailleerde specificaties worden uitgewerkt, omdat daar geen tijd en menskracht voor is en omdat vaak nog niet alle informatie beschikbaar is. Toch zullen de behoeftestellers globale, voorlopige specificaties moeten opstellen om te kunnen beslissen of de inzet van GOLMen noodzakelijk is.

De informatie die tijdens de behoeftestellingsfase verzameld wordt, kan in het vervolgtraject gebruikt worden om de specificaties verder uit te werken en uiteindelijk het Pakket Van Eisen op te stellen (zie ook Figuur 1, hoofdstuk 4). Een bijkomend voordeel is dat de behoeftestellers beter kunnen onderbouwen waarom de inzet van GOLMen gewenst is, en wat de gevolgen zijn wanneer deze niet kunnen worden gerealiseerd.

### **3.2 Specificaties baseren op trainingsbehoefte**

Uitgangspunt bij het ontwikkelen van ondersteuning voor de behoeftestelling van GOLMen is het idee dat de keuze van onderwijsleermiddelen gebaseerd moet zijn de trainingsbehoefte, en niet op het operationele systeem of de technologische mogelijkheden. Het is belangrijk om eerst de eisen aan opleiding en training te specificeren en pas daarna concrete oplossingen in de vorm van alternatieve trainingmiddelen te bekijken. De behoeftestellers moeten, met andere woorden, eerst weten wie er moet worden opgeleid voor welke taken en op wat voor manier dat zal gaan gebeuren. Dat sluit aan bij de Instructional System Design aanpak (zie o.a. Gagné, Briggs & Wager, 1992) die stelt dat leermiddelen pas gespecificeerd kunnen worden nadat een grondige analyse is uitgevoerd van de taken die moeten worden aangeleerd, de groep leerlingen waarop de opleiding en training gericht zal zijn, en de onderwijsmethode die zal worden gebruikt.

Het BOC en de ondersteuning van de ontwikkeling van syllabi door GOOS zijn gebaseerd op deze ISD-aanpak. Datzelfde geldt voor de andere methoden en tools. De MASTER-methode



biedt een raamwerk voor het hele specificatie- en verwervingstraject van trainingssimulators en kan in die zin beschouwd worden als een uitwerking van het BOC toegespitst op simulatoren. BOOT en COMAID bieden specifieke ondersteuning in de vorm van methoden en ondersteunende tools op deelaspecten (respectievelijk ondersteuning van beslissingen over natuurgetrouwheid, en taak- en leerdoelanalyse). Designer's Edge richt zich op Computer Ondersteund Onderwijs en is, naast GOOS, het enige systeem dat al is uitontwikkeld en in gebruik genomen. Ook binnen het onderzoek naar templates voor COO wordt uitgegaan van een ISD-aanpak (Boot & Van Rooij, 2000).

### **3.3 Een gestructureerde en gestandaardiseerde aanpak**

Om de behoeftestelling optimaal te ondersteunen wordt gestreefd naar een gestructureerde en gestandaardiseerde methode met een duidelijke opbouw: van opleidingbehoefte naar leerdoelen, van leerdoelen naar een opzet voor opleiding en training, van deze opzet naar onderwijsleermiddelen. De behoeftestelling—en in een later stadium ook het opstellen van specificaties—voor GOLMen is doorgaans het werk van een groep mensen. In de huidige situatie zijn veel betrokken functionarissen geen ervaren onderwijskundigen. Zij krijgen doorgaans slechts één of twee keer in hun loopbaan met een behoeftestelling GOLMen te maken. In deze situatie moet de methode ook onervaren gebruikers ondersteunen.

Een systematische aanpak helpt gebruikers om belangrijke stappen in het behoeftestellings-traject te identificeren en zorgt ervoor dat er geen essentiële elementen vergeten worden. Daardoor kunnen alternatieve opleidings- en trainingsmogelijkheden met verschillende combinaties van geavanceerde en/of niet geavanceerde onderwijsleermiddelen op gefundeerde wijze worden afgewogen. Zo'n gestructureerde en gestandaardiseerde werkwijze kan worden gecombineerd met richtlijnen en adviezen en kan steeds opnieuw worden gebruikt. Tijdens het specificatieproces vergemakkelijkt een systematische werkwijze de communicatie tussen de betrokken partijen, bijvoorbeeld bij de aanschaf van nieuw materieel tussen degenen die betrokken zijn bij de verwerving van operationele systemen en degenen die betrokken zijn bij de verwerving van onderwijsleermiddelen. Doordat dan het operationele systeem en het trainingssysteem min of meer parallel aan elkaar gespecificeerd worden, kan eerder en beter voorbereid gestart worden met het ontwikkelen van opleidingen en trainingen en de aanschaf van onderwijsleermiddelen.

Een systematiek is natuurlijk geen wondermiddel. Sommige problemen hebben een organisatorische of politieke oorsprong. Maar ook in die gevallen kan een systematiek helpen om tot meer expliciete afwegingen en tot duidelijker en beter onderbouwde beslissingen te komen, al was het maar door trainingstechnische afwegingen te scheiden van organisatorische en (bedrijfs-) politieke afwegingen.

### 3.4 Omgaan met onzekerheid: aannamen en aantekeningen

In veel gevallen is tijdens de behoeftestellingsfase nog niet alles bekend dat de behoeftestellers eigenlijk zouden moeten weten om een voorlopig trainingsprogramma te ontwerpen. Het kan bijvoorbeeld voorkomen dat de behoeftestellers nog niet precies weten hoeveel leerlingen zullen moeten worden opgeleid of wat hun vooropleiding zal zijn, omdat daar op beleidsniveau nog geen beslissing over genomen is. Wanneer nieuwe wapensystemen worden gekocht, is soms nog niet in detail bekend hoe die er uit zullen zien, en hoe de taken tussen de bemanningsleden verdeeld zullen worden. Een andere reden voor onzekerheid kan zijn dat de behoeftestellers in een vroeg stadium niet kunnen overzien of hetgeen zij willen ook technisch en financieel haalbaar zal zijn.

De behoeftestellers kunnen niet wachten tot alle informatie met zekerheid beschikbaar is, want dan zijn zij te laat (zie hoofdstuk 2). Zij zullen dus soms aannamen moeten doen en voorlopige beslissingen moeten nemen op grond van de beperkte informatie die er op dat moment is. Dat hoeft geen probleem te zijn: als blijkt dat de aannamen niet kloppen of als de behoeftestellers zelf nieuwe inzichten op doen, kunnen zij overwegen om eerder genomen beslissingen te herzien en het voorlopige ontwerp aan te passen. Voorwaarde daarvoor is dat zij nog weten op wat voor gronden er gekozen is voor een bepaalde voorlopige oplossing. Daarom is het belangrijk om expliciet aantekeningen te maken over wat er nog onzeker is en welke aannamen er (voorlopig) gedaan zijn.

### 3.5 Behoeftestelling is een iteratief proces

Het verwerven van GOLMen is een complex, iteratief proces. Voortdurend moeten de kosten en de baten van mogelijke oplossingen tegen elkaar worden afgewogen, rekening houdend met allerlei, vaak conflicterende randvoorwaarden. Eerder genomen beslissingen moeten worden herzien, omdat de randvoorwaarden veranderd zijn, of omdat de nadere uitwerking van specificaties leidt tot nieuwe inzichten. Zelfs tijdens de behoeftestelling kan het nodig of wenselijk zijn om terug te gaan naar een eerdere stap. Daarvoor kunnen verschillende redenen zijn:

- *Nieuwe informatie.* De randvoorwaarden veranderen, of er wordt meer bekend over bijvoorbeeld de toekomstige leerlingen of de taken waarvoor zij moeten worden opgeleid.
- *Gekozen oplossing onmogelijk.* De gebruikers komen aan het eind van de behoeftestelling, of al eerder, tot de conclusie dat de gekozen oplossing binnen de huidige randvoorwaarden niet mogelijk is. Bijvoorbeeld omdat een GOLM te duur is, of technisch niet realiseerbaar, of omdat er niet genoeg instructeurs zijn om het onderwijs op deze wijze te verzorgen.
- *Alternatieven overwegen.* De gebruikers willen alternatieve oplossingen overwegen om, bijvoorbeeld, te onderzoeken of de opleiding en/of training met andere onderwijsleermiddelen beter en/of goedkoper kan worden.

In al deze gevallen zullen de behoeftestellers terug moeten redeneren. Een voorbeeld maakt dat duidelijker: als behoeftestellers willen onderzoeken of een dure moving base voor een trainingssimulator echt noodzakelijk is, moeten zij zich afvragen wat er gebeurt als die er niet komt: welke leeractiviteiten kunnen dan niet meer in de simulator worden uitgevoerd. Welke

leerdoelen zullen dan niet worden gehaald? Zijn er alternatieven? Kunnen deze taken tijdens veldoefeningen of 'on the job' worden aangeleerd? Van tevoren is niet te voorspellen wanneer en hoe vaak iteratieslagen nodig zullen zijn, omdat ieder project anders is. Een gestructureerde aanpak met expliciete beslispunten en richtlijnen op dit gebied kunnen de behoeftezoekers helpen om te besluiten wanneer het nodig is om terug te keren naar eerdere stappen en eerder genomen beslissingen te heroverwegen.

### 3.6 Opslag en hergebruik van informatie

GOLMen worden vaak ingezet voor opleiding en training in complexe domeinen. De analyse van de kennis en vaardigheden die moeten worden aangeleerd is moeilijk en arbeidsintensief. Behoeftzoekers hebben te maken met grote hoeveelheden informatie, die moet worden verzameld en opgeslagen. Goede documentatie is belangrijk, zeker omdat doorgaans meerdere mensen betrokken zijn bij de behoeftestelling voor GOLMen. Bovendien kunnen de gegevens uit de behoeftestellingsfase later in het traject worden hergebruikt voor verschillende doeleinden:

- *Iteraties tijdens de behoeftestelling.* Als eerder genomen beslissingen moeten worden heroverwogen (zie § 3.5) moeten de behoeftezoekers niet alleen toegang hebben tot alle informatie, maar ook tot de resultaten van reeds uitgevoerde analyses en de aantekeningen die daarbij gemaakt zijn.
- *Vastleggen en onderbouwen van behoeftestelling.* Wanneer naast de uiteindelijke behoeftestelling ook het ontwikkelingsproces en de aantekeningen van behoeftezoekers worden vastgelegd, blijft bewaard waarom beslissingen zijn genomen en welke alternatieven zijn overwogen. De behoeftestelling kan daardoor beter onderbouwd worden.
- *Ontwikkelen van specificaties en opleidingen/trainingen.* De gegevens uit de behoeftestellingsfase kunnen later in het verwervingstraject worden gebruikt als basis voor de ontwikkeling van de uiteindelijke specificaties voor de GOLM(en). Zij kunnen ook worden hergebruikt bij ontwikkeling van opleidingen en trainingen met de betreffende GOLM(en). Wanneer tijdens de verwerving een leerdoelanalyse is uitgevoerd, hoeft dat niet opnieuw gedaan te worden. En als er al een opzet voor een opleidings- en trainingsprogramma is gemaakt, kan die als basis dienen voor verdere ontwikkeling (zie ook Figuur 1).
- *Kennismanagement.* Het vastleggen van informatie is ook belangrijk vanuit het oogpunt van kennismanagement. Direct zichtbaar is het hergebruik van gegevens bij de aanschaf van nieuwe GOLMen in hetzelfde of in een aangrenzend domein. Maar ook adviezen en richtlijnen, en de ervaringen binnen projecten zijn voor toekomstige behoeftezoekers bruikbaar en interessant.

Bij het gebruik van een systematische methode voor de behoeftestelling kunnen ook standaarden voor dataverzameling en standaard formats worden opgesteld. Dat vergemakkelijkt het ordenen, opslaan en toegankelijk maken van de data.

#### 4 STAPPENPLAN VOOR DE BEHOEFTESTELLING GOLMEN

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten uit het vorige hoofdstuk uitgewerkt tot een stappenplan met expliciete beslispunten. De bedoeling van dit stappenplan is om gebruikers structuur te bieden en stap voor stap door het behoeftestellingsproces heen te leiden. Dat wil niet zeggen dat elke behoeftestelling hetzelfde zal verlopen: afhankelijk van de situatie zal een stap meer of minder tijd kosten, en soms minder nadruk krijgen of slechts gedeeltelijk kunnen worden uitgevoerd. Ontwerpen is immers een iteratief proces (zie § 3.5).

De behoeftestelling is pas het begin van een verwervingstraject. De behoeftestellers voeren globale analyses uit, nemen voorlopige beslissingen over de onderwijsleermiddelen die waarschijnlijk nodig zullen zijn voor opleiding en training en doen een eerste, zo goed mogelijke kostenraming. Later in het verwervingstraject zullen de analyses verder in detail moeten worden uitgewerkt (zie Figuur 1). Er komt dan meer informatie beschikbaar en voortdurend zal moeten worden heroverwogen of de eerder gekozen oplossing nog steeds de beste lijkt. Hoe verder in detail de specificaties van GOLMen zijn uitgewerkt, hoe realistischer de kostenraming kan zijn.

In het stappenplan voor de behoeftestelling GOLMen worden drie hoofdfases onderscheiden:

- I. Beslissen om aan het GOLM-behoeftestellingstraject te beginnen
- II. Keuze van GOLM(en) en ontwikkeling globale opleidings- en trainingsprogramma's
- III. Kostenraming per GOLM

In het vorige hoofdstuk werd gesteld dat een reële kostenraming voor GOLMen pas gemaakt kan worden nadat globale specificaties daarvoor ontwikkeld zijn. Het ontwikkelen van die globale specificaties voor GOLMen en de analyses die daarvoor nodig zijn, kosten tijd en capaciteit. Daarom begint het traject met een korte inventarisatie van de argumenten voor en tegen de aanschaf en inzet van GOLMen in de huidige situatie. Op grond daarvan wordt besloten om wel (of niet) te beginnen aan een GOLM-behoeftestellingstraject. In fase II wordt de trainingsbehoefte geanalyseerd. Op grond daarvan wordt een trainingsopzet gemaakt en wordt besloten welke (combinatie van) GOLMen waarschijnlijk de beste oplossing bieden. Voor deze GOLMen worden globale opleidings- en trainingsprogramma's ontwikkeld. Daaruit worden in fase III globale specificaties voor GOLMen afgeleid en wordt een kostenraming gemaakt, waarin naast de aanschaf van GOLMen ook andere life-cyclekosten zijn opgenomen, zoals onderhoud aan het systeem en personele bezetting.

Voor de eerste fase wordt gedacht aan het invullen van een checklist met een korte onderbouwing, die in relatief korte tijd zou moeten kunnen worden ingevuld. Voor het ontwikkelen van globale specificaties in fase II zijn analyses nodig die meer tijd en capaciteit kosten. Bovendien zullen de tweede en de derde fase sterk iteratief doorlopen moeten worden: tijdens of na de eerste kostenraming zullen gebruikers in veel gevallen een gedeelte van de globale specificaties moeten herzien, omdat de gewenste GOLMen niet binnen de geboden technologische, financiële of andere randvoorwaarden kunnen worden gerealiseerd of omdat andere alternatieven bij nader inzien beter zijn.

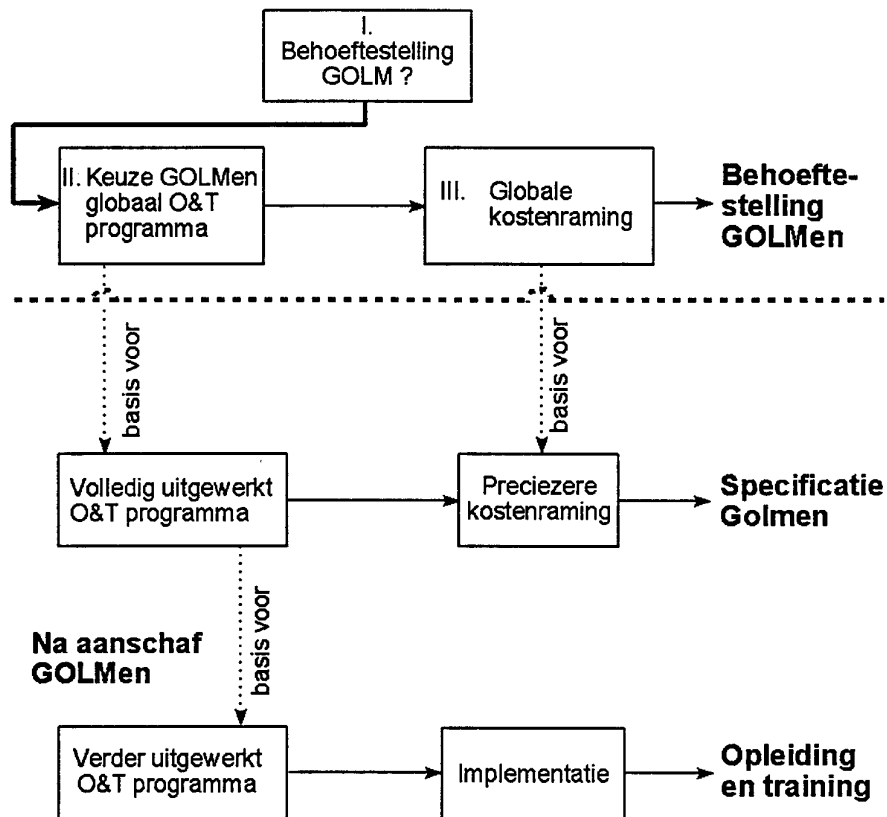


Fig. 1 Relatie behoeftestelling en het verwervings- en opleidingsontwikkeltraject. (Het project GOLM-ontwikkeling bestaat uit de fases I, II en III boven de stippellijn.)

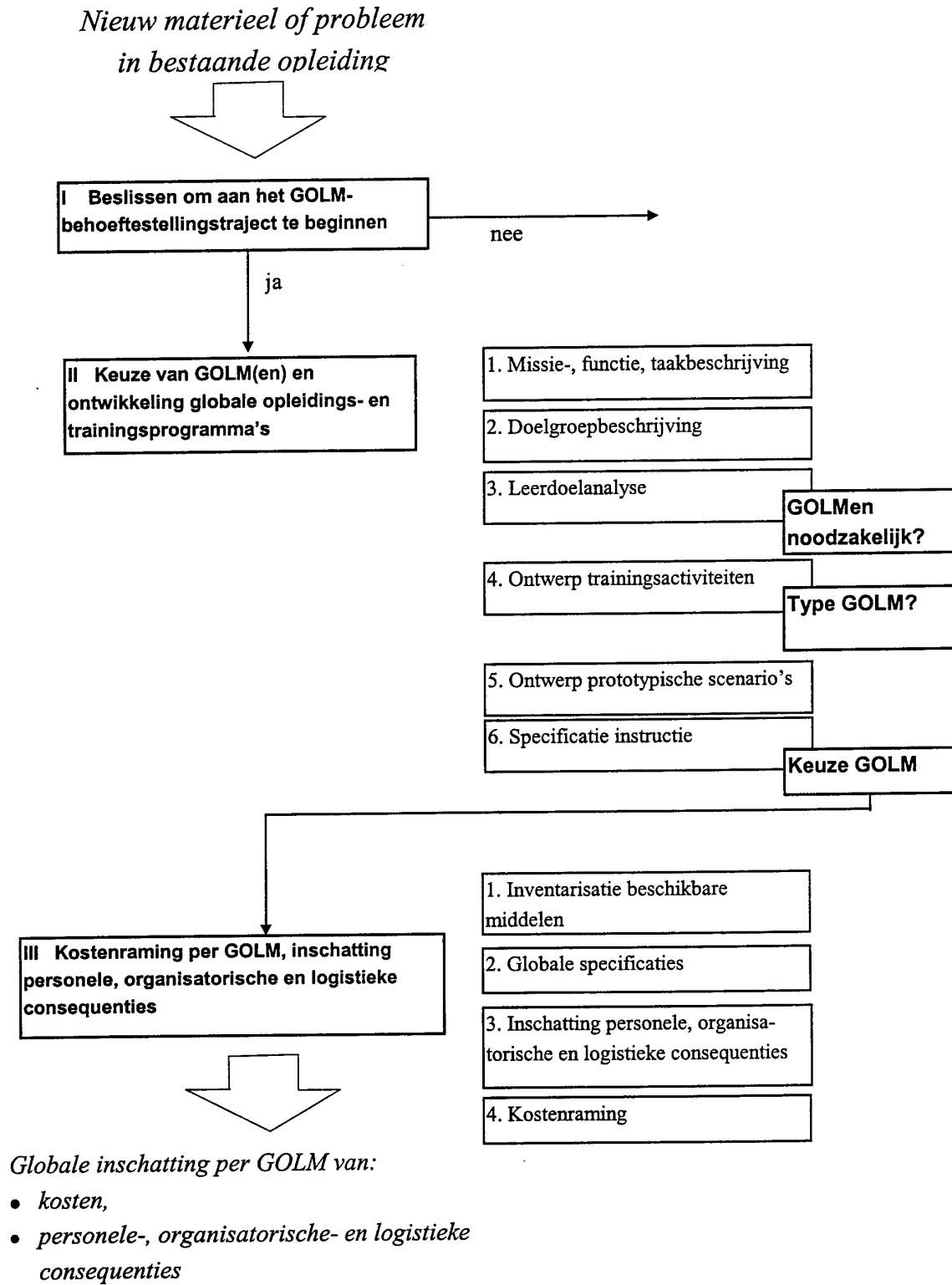


Fig. 2 Overzicht van de 3 fases van het stappenplan voor de behoeftestelling voor GOLMen.

Voor die fase wordt daarom gedacht aan uitgebreidere ondersteuning in de vorm van een eenvoudige softwaretool die de gebruikers door de stappen van het behoeftestellingstraject leidt, ondersteuning biedt in de vorm van –bijvoorbeeld– richtlijnen en bibliotheken en de verzamelde informatie opslaat. Op beslispunten zouden beslissingsondersteunende tools kunnen worden ingezet (bv. op de manier waarop dat in BOOT gebeurt op het gebied van natuurgetrouwheid voor het KM-domein, zie van der Hulst, de Hoog en Wielemaker, 1999).

De drie fases worden in de volgende paragrafen in meer detail beschreven. Bij iedere fase wordt aangegeven wat de input en de output is en wat de belangrijkste werkzaamheden in die fase zijn. Op voorhand is geprobeerd om een indicatie te geven van de tijd die daarvoor nodig is, maar of deze inschattingen reëel zijn zal in de praktijk verder moeten worden onderzocht. Ook wordt kort aangegeven welke ondersteunende middelen ontwikkeld zouden moeten worden. Aan de te bieden ondersteuning zal verder worden gewerkt in werkpakket 4. In Figuur 2 wordt een overzicht gegeven van de 3 fases van het stappenplan voor de behoeftestelling voor GOLMen.

#### 4.1 Beslissen om aan GOLM-behoeftestellingstraject te beginnen

Input:	Nieuw materieel of probleem in bestaande opleiding/training
Output:	Beslissing om het GOLM-behoeftestellingstraject wel/niet in te gaan
Werkzaamheden:	Verzamelen informatie; invullen checklist; onderbouwen van de keuze
Schatting tijdsbestek:	1 à 2 dagen
Ondersteuningsmiddel:	Checklist met standaardvragen

Omdat het ontwikkelen van globale specificaties van GOLMen en de bijbehorende kostenraming tijd en capaciteit kosten, wordt in deze eerste fase expliciet overwogen of het zinvol is om aan een behoeftestellingstraject voor GOLMen te beginnen. Dat kan door antwoord te geven op de volgende vragen:

1. Wat is het probleem?
2. Kan dit probleem worden opgelost door nieuwe of vernieuwde opleiding/training?
3. Zijn er voor die opleiding/training nieuwe GOLMen nodig?
4. Zijn er middelen beschikbaar voor de aanschaf en inzet van GOLMen?

##### *Ad 1: Wat is het probleem?*

Het antwoord op de eerste vraag is een korte en bondige formulering van 'het probleem'. In de praktijk zijn er verschillende aanleidingen om na te gaan denken over nieuwe GOLMen: de aanschaf van nieuw materieel, een knelpunt in een bestaande opleiding en/of training, of de constatering dat de huidige GOLMen niet meer voldoen (zie hoofdstuk 2). Andere voorbeelden van problemen in bestaande opleidingen zijn: leerlingen halen niet het gewenste eindniveau, het takenpakket van een functionaris verandert (bv. door veranderingen in de doctrine), er moeten meer leerlingen worden opgeleid, leerlingen hebben een ander ingangsniveau, er zijn minder instructeurs beschikbaar, of de opleidingsduur moet worden ingekort.

*Ad 2: Kan dit probleem worden opgelost door nieuwe of vernieuwde opleiding/training?*

De volgende vraag die beantwoord moet worden is dan: kan dit probleem worden opgelost met opleiding en training? Opleiding en training bieden niet altijd de enige of de beste oplossing. Er bestaat een trade-off tussen de opleiding en training van personeel en beter ontwerp van bijvoorbeeld het bedieningspaneel van het operationele systeem of een herverdeling van taken. Soms is dat effectiever en goedkoper dan een lange(re) opleiding. Zeker wanneer het om nieuwe taken gaat of in situaties waar leerlingen in een bestaande opleiding het gewenste eindniveau niet halen, is het verstandig om allereerst te bekijken of mensen met het voorziene ingangsniveau wel voor deze taken kunnen worden opgeleid: Is het takenpakket niet te zwaar? Is het uitvoeren van deze taken fysiek mogelijk? Een andere mogelijkheid is om door een strengere selectie leerlingen te werven die al een deel van de taken beheersen en op die manier de opleiding in te korten of zelfs overbodig te maken.

*Ad 3: Zijn er voor die opleiding/training nieuwe GOLMen nodig?*

Wanneer duidelijk is dat een nieuwe of vernieuwde opleiding en training de enige of de meest efficiënte oplossing is, is de volgende vraag: zijn daarvoor—naar alle waarschijnlijkheid—GOLMen nodig? Kan het niet met eenvoudiger opleidings- en trainingsmiddelen of met het operationele systeem? Bij de beantwoording van deze vraag spelen een aantal factoren een rol, zoals: het soort taken dat leerlingen moeten leren, de beschikbaarheid van het operationele systeem voor training en opleiding, het aantal leerlingen, het aantal beschikbare instructeurs, de constantheid van de leerstof en het beschikbare budget. Deze factoren zijn niet onafhankelijk van elkaar: simulatoren, bijvoorbeeld, worden vaak gebruikt voor grotendeels procedurele taken die (gedeeltelijk) geautomatiseerd moeten worden uitgevoerd in een dynamische taakomgeving. Maar als er maar heel weinig leerlingen zijn, is het vaak goedkoper om die 'on the job' te trainen op het operationele systeem. Behalve natuurlijk wanneer dat onmogelijk is of te gevaarlijk, zoals bij het oefenen van noodsituaties waarbij het personeel en/of het materieel grote risico's loopt. Voor andere domeinen, zoals het aanleren van theoretische kennis of het verwerven van inzicht in het functioneren van systemen, wordt vaak Computer Ondersteund Onderwijs gebruikt. Maar ook het ontwerpen en implementeren van COO heeft alleen zin als er een behoorlijk aantal leerlingen moet worden opgeleid en als de lesstof niet te vlug verandert. Als dat wel zo is, is het vaak toch goedkoper om instructeurs in te zetten voor klassikale of desnoods individuele lessen, aangevuld met praktijk- of veldoefeningen.

*Ad 4: Zijn er middelen beschikbaar voor de aanschaf en inzet van GOLMen?*

Tenslotte moet worden geïnventariseerd of de noodzakelijke middelen om GOLMen aan te schaffen en in te zetten aanwezig zijn of verkregen kunnen worden. Het gaat hier niet alleen om budget voor de aanschaf en technisch onderhoud van systemen, maar ook bijvoorbeeld om ruimte om de GOLMen neer te zetten, expertise om onderwijs met GOLMen te verzorgen en—zo nodig—nieuwe oefeningen of scenario's te maken, en op kortere termijn ook om tijd en capaciteit om specificaties voor de GOLMen te ontwikkelen.

De bovenstaande vragen zijn in de meeste gevallen vrij snel en eenvoudig te beantwoorden, bijvoorbeeld aan de hand van een checklist met standaardvragen en—voorzover mogelijk—voorgespecificeerde antwoorden. Als uit de beantwoording van deze vragen duidelijk blijkt dat de inzet van nieuwe GOLM(en) de beste oplossing biedt, kunnen de behoeftestellers doorgaan



met de ontwikkeling van globale specificaties (fase 2). Als er nog twijfel bestaat, is verdere analyse en discussie nodig. Daarbij moet worden aangetekend dat het ook in deze eerste fase belangrijk is om de genomen beslissingen kort en duidelijk te onderbouwen en eventuele onzekerheden en aannamen expliciet te maken. Een aantal gegevens zal in veel gevallen onzeker of helemaal nog niet beschikbaar zijn, bijvoorbeeld het aantal op te leiden leerlingen of hun ingangsniveau. De behoeftestellers zullen dan zelf een inschatting moeten maken. Wanneer zij deze aannamen expliciet maken, is later in het behoeftestellings- en aanschaftraject gemakkelijk en snel na te gaan of en hoe de situatie is veranderd.

Aan het eind van deze eerste fase is een reële kostenschatting nog niet mogelijk, omdat nog niet bekend is hoeveel en wat voor soort GOLMen er aangeschaft zullen moeten worden. In het algemeen kan echter wel gesteld worden dat de aanschaf van GOLMen een behoorlijke investering zal eisen. Tegelijkertijd kan het geven van opleidingen en trainingen door de inzet van GOLMen vaak goedkoper zijn, bijvoorbeeld doordat er minder instructeurs nodig zijn of doordat het operationele systeem minder voor opleidingsdoeleinden hoeft te worden gebruikt. GOLMen zijn echter doorgaans duur in aanschaf en daarom is het raadzaam daarvoor zo vroeg mogelijk budget te reserveren.

#### **4.2 Keuze van GOLM(en) en ontwikkeling globale opleidings- en trainingsprogramma's**

Input:	Beslissing om aan een GOLM-behoeftestellingstraject te beginnen
Output:	Globaal opleidings- en trainingsprogramma voor GOLM(en)
Werkzaamheden:	Verzamelen informatie over missies, taken en leerlingen; leerdoelanalyse; ontwerp leeractiviteiten, scenario's, toetsing, instructie en feedback; onderbouwen van keuzes
Inschatting tijdsbestek:	Enkele weken
Ondersteuningsmiddel:	Eenvoudige software-tool

In deze tweede fase wordt de optimale (combinatie van) onderwijsleermiddelen gekozen en worden globale opleidings- en trainingsprogramma's voor de GOLM(en). Uitgangspunt daarbij is dat de keuze van opleidings- en trainingssystemen gebaseerd moet zijn op de trainingsbehoefte. Het stappenplan voor fase twee is afgeleid van de MASTER-methode (Farmer e.a., 1999; Van Rooij, Verstegen & Riemersma, in voorbereiding). Het volgt de ISD-aanpak en is daardoor op een aantal punten vergelijkbaar met GOOS, BOOT en Designer's Edge (zie § 3.2). COMAID biedt gerichte ondersteuning voor het eerste gedeelte, d.w.z. de taak-, doelgroep- en leerdoelanalyse.

Tijdens deze tweede fase komt geleidelijk meer informatie beschikbaar, waardoor de behoeftestellers steeds beter kunnen beoordelen of de inzet van GOLMen echt de beste oplossing is. De behoeftestellers moeten voortdurend in de gaten houden of zij op het goede spoor zitten, of dat het onderwijs effectiever of efficiënter verzorgd kan worden met een andere combinatie van geavanceerde en/of niet-geavanceerde onderwijsleermiddelen. Om de behoeftestellers daarin te ondersteunen zijn er in het stappenplan drie expliciete beslispunten opgenomen.

Het stappenplan voor fase twee bestaat uit zes stappen:

Stap II-1: Missie-, functie- en taakbeschrijving

Stap II-2: Doelgroepbeschrijving

Stap II-3: Leerdoelanalyse

*BESLISPUNT: Zijn er GOLM(en) nodig?*

Stap II-4: Ontwerp leeractiviteiten

*BESLISPUNT: Welke soort(en) GOLM zijn er nodig?*

Stap II-5: Ontwerp prototypische scenario's

Stap II-6: Specificatie instructie, feedback en toetsing

*BESLISPUNT: Welke GOLM(en) zijn er nodig?*

Bij **stap II-1 en stap II-2** gaat het om het verzamelen van informatie over de missies, functies en taken waarvoor moet worden opgeleid en de achtergrond en het ingangsniveau van de leerlingen. Indien deze informatie nog onzeker of niet volledig is, zullen de behoeftestellers hier aannamen moeten doen. Op basis van deze informatie wordt in **stap II-3** de trainingsbehoefte vastgesteld door middel van het definiëren van leerdoelen. Bovendien wordt in deze stap per cluster van leerdoelen een allereerste, grove selectie van onderwijsleermiddelen gemaakt. Aan de hand daarvan overwegen de behoeftestellers opnieuw of de inzet van GOLMen noodzakelijk en wenselijk is.

Vervolgens wordt bij het ontwerpen van leeractiviteiten in **stap II-4** de aandacht gericht op het leerproces van de leerling: wat voor activiteiten zal de leerling uitvoeren om de leerdoelen te bereiken? Aan de hand daarvan wordt een voorlopige keuze gemaakt voor een (combinatie) van onderwijsleermiddelen. Aan het eind van stap 4 kunnen de behoeftestellers ook alternatieve onderwijsleermiddelen of andere combinaties overwegen.

In **stap II-5 en stap II-6** wordt een globale opzet gemaakt van dat deel van het opleidings- en/of trainingsprogramma dat in een bepaalde GOLM zal plaatsvinden: er worden prototypische scenario's ontworpen en de soorten instructie, feedback en toetsing gespecificeerd die door of met behulp van de GOLM gegeven moeten kunnen worden. Dit is de input voor fase 3, waarin globale specificaties van de GOLM zullen worden opgesteld en een kostenraming zal worden gemaakt.

Hoeveel tijd moet worden uitgetrokken voor fase II zal sterk afhankelijk zal zijn van -onder andere- de complexiteit van het domein, de beschikbare informatie en het aantal alternatieven dat wordt overwogen. In eerste instantie wordt gedacht aan een duur van enkele weken. In de praktijk zal moeten worden nagegaan of dit een realistische tijdsinschatting is.

Een heikel punt in deze fase is de vraag in hoeveel detail de trainingsbehoefte en de trainingsopzet beschreven moeten worden. Het is duidelijk dat in de behoeftestellingsfase de uitwerking minder gedetailleerd hoeft te zijn dan op het moment dat de definitieve, functionele specificaties moeten worden opgesteld. Aan de andere kant is de identificatie van cost drivers en een reële inschatting van de aanschaf- en life-cyclekosten niet mogelijk wanneer de beschrijvingen

te globaal zijn. Een eenduidige definitie valt moeilijk te geven, wel een eenvoudige stelregel: alle aspecten die relevant (kunnen) zijn voor de aan te schaffen GOLMen moeten worden uitgewerkt; en de uitwerking moet zo gedetailleerd zijn dat zij voldoende informatie bevat om de volgende stappen in het behoeftestellingstraject te kunnen uitvoeren. In de praktijk zullen gebruikers terug moeten gaan naar een eerdere stap, wanneer zij ontdekken dat dat niet zo is. Ondersteuning van deze en andere vormen van iterativiteit is een aandachtspunt bij de ontwikkeling van de ondersteunende middelen (zie § 5.2).

### **Stap II-1: Missie-, functie- en taakbeschrijving**

Wanneer GOLMen worden aangeschaft om een bestaande opleiding en/of training te verbeteren moet de LAS beschikken over beschrijvingen van de missies waarvoor een systeem kan worden ingezet en de functies en taken van de verschillende functionarissen (evt. via de vertegenwoordigers van LAS bij OCa, de externe planners). Wanneer GOLMen worden aangeschaft voor nieuw materieel moeten de behoeftestellers voor het operationele systeem deze informatie kunnen aanleveren.

Wanneer volledige en definitieve missie- en functiebeschrijvingen beschikbaar zijn, bijvoorbeeld voor systemen die al aangeschaft en/of in gebruik zijn, kan worden overwogen om op dit moment een grondige taakanalyse te doen, eventueel met behulp van een specifiek daarvoor bedoelde tool (bv. COMAID). Dit vergt een grotere tijdsinvestering, maar het komt de kwaliteit van de behoeftestelling ten goede.

In de meeste gevallen zal er echter niet genoeg informatie en niet genoeg tijd zijn voor een uitgebreide taakanalyse in deze fase van de behoeftestelling. De taken van de behoeftestellers voor GOLMen beperken zich dan tot het verkrijgen van missie-, functie- en taakbeschrijvingen, hetzij van de LAS, hetzij van de operationele behoeftestellers. Wanneer nog geen definitieve beschrijvingen van missies, functies en taken beschikbaar zijn, zullen de behoeftestellers voor GOLMen genoeg moeten nemen met een voorlopige versie. Daarbij moet duidelijk zijn welke informatie onzeker is en welke alternatieven daarbij nog worden overwogen. Daardoor is het, wanneer meer informatie beschikbaar komt, mogelijk om na te gaan of en waar de beschrijvingen moeten worden aangepast en wat voor gevolgen deze veranderingen hebben voor de behoeftestelling GOLMen.

### **Stap II-2: Doelgroepbeschrijving**

Voordat de behoeftestellers een trainingsopzet kunnen gaan maken, hebben zij een beschrijving nodig van de op te leiden leerlingen. Zij moeten bijvoorbeeld weten of de doelgroep een gedeelte van de taken die zij moeten gaan uitvoeren al beheersen, of zij ervaring hebben met taken die veel lijken op hun nieuwe taken, of ze gemotiveerd zijn, of ze zelfstandig kunnen werken enz. Om de doorgangsbreedte te bepalen, moeten zij ook weten hoeveel leerlingen er zullen moeten worden opgeleid met behulp van de nieuwe GOLM(en). In deze stap moeten dus drie vragen beantwoord worden:

- Wat is het ingangsniveau van de toekomstige leerlingen (in termen van opleidings- en trainingseisen)?
- Wat voor andere, relevante kenmerken hebben de toekomstige leerlingen?
- Hoeveel leerlingen zullen er per jaar opleiden moeten worden?

Deze informatie zou moeten worden aangeleverd door de Centrale Directie Personeel en Organisatie (CDPO). Ook hier geldt dat de behoeftestellers genoeg zullen moeten nemen met voorlopige inschatting, als niet alle informatie beschikbaar is. Eventueel zullen zij, in overleg met de operationele behoeftestellers en CDPO zelf aannamen moeten doen. Daarbij is het—net als in stap 1—belangrijk om expliciet te noteren welke gegevens onzeker zijn en welke alternatieven er nog open staan. Op deze manier is het, wanneer meer informatie beschikbaar komt, mogelijk om na te gaan of en waar de doelgroepbeschrijvingen moeten worden aangepast en wat voor gevolgen deze verandering heeft voor de behoeftestelling GOLMen.

### **Stap II-3: Leerdoelanalyse**

Met de informatie die in stappen 1 en 2 is verzameld kunnen de behoeftestellers de taken selecteren die de toekomstige leerlingen nog niet beheersen en waarvoor zij dus zullen moeten worden opgeleid. Voor die taken stellen de behoeftestellers leerdoelen op. Vervolgens worden de leerdoelen geclusterd en wordt een eerste selectie gemaakt van onderwijsleermiddelen die geschikt zouden kunnen zijn voor (clusters van) leerdoelen. De activiteiten in de leerdoelanalyse zijn dus de volgende:

- selecteer taken waarvoor leerlingen moeten worden opgeleid en getraind.
- definieer leerdoelen
- cluster leerdoelen
- maak een grove selectie van geschikte onderwijsleermiddelen voor (clusters van) leerdoelen.

Bij het definiëren van leerdoelen kan het nodig zijn om de eindleerdoelen verder uit te splitsen naar (sub)leerdoelen, maar het is waarschijnlijk niet nodig om leerdoelen te specificeren op het detailniveau dat bij het daadwerkelijk ontwikkelen van lessen en trainingsprogramma's nodig is. Omdat geen eenduidige definitie van het noodzakelijke detailniveau te geven is, wordt een pragmatische aanpak voorgesteld waarbij de behoeftestellers leerdoelen verder uitsplitst als dat nodig is. Een aanleiding hiervoor kan bijvoorbeeld zijn dat een leerdoel moeilijk te clusteren is of dat het—in stap 4—moeilijk is om geschikte leeractiviteiten te ontwerpen. Een alternatieve oplossing voor dit probleem is het gebruik van een standaard taxonomie van soorten leerdoelen: de leerdoelen worden dan zover uitgesplitst tot zij kunnen worden ingedeeld in de taxonomie. De taxonomie die ontwikkeld is binnen het ELSTAR-project zou hier wellicht geschikt voor zijn (Korteling, Van den Bosch & Van Emmerik, 1997). In een later stadium zal dit nader worden onderzocht.

Ook voor het clusteren van leerdoelen wordt een snelle, pragmatische aanpak voorzien: behoeftestellers maken groepen van leerdoelen die bij elkaar horen of op elkaar lijken en zetten die grofweg in de volgorde waarin ze tijdens de opleiding en/of training aan bod zullen komen. De bedoeling van deze clustering is om de behoeftestellers meer overzicht te geven over het domein. Het is dus niet de bedoeling om hier tijdens de eerste behoeftestelling een definitieve of gedetailleerde volgorde van leerdoelen te bepalen.

Op dit moment wordt nog geen definitieve keuze gemaakt voor één onderwijsleermiddel. Per cluster van leerdoelen geven de behoeftestellers aan welke (groep van) media mogelijk geschikt

zijn. De bedoeling is dus dat de behoeftestellers niet alleen hun eerste keuze vermelden, maar alle media waarmee een cluster leerdoelen bereikt zou kunnen worden. Deze eerste grove selectie van media wordt gedaan om het overwegen van alternatieve oplossingen te vergemakkelijken, bijvoorbeeld als op een later moment blijkt dat de eerst gekozen oplossing niet of moeilijk te realiseren is. Wanneer niet voor het hele cluster dezelfde set kan worden gekozen, zullen de behoeftestellers per leerdoel een selectie van onderwijsleermiddelen moeten aangeven. Als de leerdoelen geclassificeerd zijn in termen van een taxonomie, dan kan aan de hand daarvan advies worden gegeven over de geschiktheid van verschillende media.

*BESLISPUNT: Zijn er GOLM(en) nodig?*

Stap 3 eindigt met een expliciet beslispunt: de behoeftestellers overwegen opnieuw of de aanschaf van GOLMen noodzakelijk en wenselijk is. Er is nu meer informatie beschikbaar dan aan het eind van fase 1: de trainingsbehoefte is gedefinieerd in de vorm van leerdoelen en er is een eerste, grove selectie van onderwijsleermiddelen. De behoeftestellers kunnen daarmee beter onderbouwen of en waarom GOLMen zouden moeten worden ingezet. Wanneer bepaalde (clusters van) leerdoelen op geen enkele andere wijze kan worden behaald, is dat een duidelijk argument. Als dat niet zo is, zullen de behoeftestellers moeten beargumenteren hoe de effectiviteit en/of de efficiëntie van het onderwijs kan worden verbeterd door de inzet van GOLMen. Het is natuurlijk ook mogelijk dat de behoeftestellers besluiten om bij nader inzien toch geen GOLMen te gaan gebruiken.

**Stap II-4: Ontwerp leeractiviteiten**

In stap 4 verschuift de aandacht van de leerdoelen naar het leerproces van de leerling: wat voor activiteiten zal de leerling uitvoeren om de leerdoelen te bereiken? Om consistentie te waarborgen wordt eerst een globale aanpak gedefinieerd in termen van of uitgangspunten voor het onderwijs. Daarna worden leeractiviteiten ontworpen voor de leerdoelen die in de vorige stap zijn gedefinieerd. Tenslotte wordt per leeractiviteit een voorlopige keuze gemaakt voor een onderwijsleermiddel. De activiteiten in deze stap zijn dus:

- kies uitgangspunten voor onderwijs
- definieer leeractiviteiten
- kies onderwijsleermiddelen.

Onder globale aanpak wordt in dit verband verstaan de onderwijsmethode of onderwijsstrategie die de gebruikers voor ogen hebben. De bedoeling is om hier een aantal uitgangspunten te verwoorden voor het ontwerp van de opleidings- en trainingsprogramma's: moeten de leerlingen zoveel mogelijk zelf ontdekken of wordt alles eerst uitgelegd en dan pas geoefend? moeten alle leerlingen hetzelfde programma doorlopen of moet het worden aangepast aan individuele leerlingen? moeten leerlingen zoveel mogelijk collaboratief, in groepjes of in teamverband, leren of gaan ze vooral individueel oefenen? wordt de feedback bij oefeningen verzorgd door instructeurs of—zoveel mogelijk—geautomatiseerd? enz. Deze uitgangspunten moeten ervoor zorgen dat de opleidings- en trainingsprogramma's aansluiten bij de achtergrond en de kenmerken van de leerlingen, de expertise van de instructeurs en de gewoontes en voorkeuren van de organisatie.

Vervolgens worden per leerdoel of—zo mogelijk—per cluster leerdoelen leeractiviteiten ontworpen. De soort leeractiviteiten en de opbouw daarin hangt onder andere af van de eerder gedefinieerde onderwijsstrategie. Om te leren hoe een apparaat in elkaar zit, kunnen de gebruikers besluiten om leerlingen eerst de blokschema's en theorie te laten bestuderen en ze dan gerichte oefeningen te laten doen om ze te laten ervaren hoe het apparaat werkt. Maar als de gebruikers 'ontdekkend leren' als uitgangspunt hebben gedefinieerd, zullen zij deze activiteiten waarschijnlijk omdraaien en de leerling eerst zelf met het apparaat laten werken om zelf erachter te komen hoe het werkt. Vaak zijn er meerdere, goede mogelijkheden. Belangrijk is dat de set van activiteiten de leerlingen voldoende mogelijkheid biedt om het leerdoel te bereiken.

Aangezien tijdens de behoeftestellingsfase nog geen gedetailleerd onderwijsprogramma hoeft te worden ontworpen, wordt de behoeftestellers aangeraden om—voorzover dat mogelijk is—leeractiviteiten te formuleren op clusterniveau en daarna eventueel te verfijnen voor individuele leerdoelen. Wanneer de leerdoelen binnen een cluster leerdoelen echter niet met dezelfde (soort) leeractiviteiten bereikt kan worden, zullen zij toch op leerdoelniveau moeten werken. Hoe gedetailleerd de beschrijving van leeractiviteiten moet zijn, is van te voren niet eenduidig te definiëren. De leeractiviteiten moeten specifiek genoeg zijn om een voorlopige keuze te maken voor een onderwijsleermiddel en om—in de volgende stap—scenario's te ontwerpen. De gebruikers kunnen hier worden ondersteund door eenvoudige regels, bijvoorbeeld: "als u twee onderwijsleermiddelen wilt toewijzen aan een leeractiviteit, betekent dat waarschijnlijk dat de beschrijving nog te globaal is; probeer om de activiteit op te splitsen in meerdere, specifiekere omschreven activiteiten".

**BESLISPUNT:** *Welke soort(en) GOLM zijn er nodig?*

Ook stap 4 eindigt met een expliciet beslispunt: op grond van de ontworpen leeractiviteiten wordt een voorlopige keuze gemaakt voor een (combinatie) van onderwijsleermiddelen. Nu kunnen de behoeftestellers beslissen of, en zo ja welke, (combinatie van) GOLMen zij nodig zullen hebben. Op dit moment kunnen ook alternatieve oplossingen overwogen worden. De behoeftestellers kunnen overwegen of andere (combinaties van) GOLMen betere of goedkopere oplossingen bieden, bijvoorbeeld door te bekijken of bepaalde leeractiviteiten ook met behulp van andere onderwijsleermiddelen kunnen worden uitgevoerd of door andere leeractiviteiten te ontwerpen voor bepaalde (clusters van) leerdoelen. Daarna zullen zij moeten beslissen welke combinatie van onderwijsleermiddelen de meest veelbelovende is. Om dubbel werk later in het behoefte- en aanschaftraject te voorkomen is het belangrijk om vast te leggen welke inzet van GOLMen is overwogen, en waarom de gekozen combinatie van onderwijsleermiddelen is gekozen om (voorlopig) mee verder te gaan.

**Stap II-5: Ontwerp prototypische Scenario's**

In stappen 5 en 6 wordt voor elke GOLM een opzet gemaakt van het daarmee uit te voeren (deel van een) opleidings- en/of trainingsprogramma. De input voor deze stap is de set van leeractiviteiten die de gebruikers in de vorige stap aan één GOLM hebben toegewezen.

In stap 5 worden voor deze leeractiviteiten prototypische scenario's geschreven. Deze scenario's beschrijven hoe de uitvoering van de leeractiviteit zal verlopen en welke variatie daarin mogelijk moet zijn. Uit deze prototypische scenario's worden in fase 3 globale specifi-

caties voor het GOLM afgeleid. Daarom moet de beschrijving van de scenario's specifiek genoeg beschrijven wat er moet gebeuren of moet kunnen gebeuren, en welke eisen daarbij gesteld worden aan het onderwijsleermiddel. De scenario's hoeven op dit moment echter niet volledig te worden uitgewerkt tot op implementatieniveau. Prototypische scenario's kunnen ook een reeks van lessen of oefeningen beschrijven, bijvoorbeeld: "leerlingen leren vliegtuigen te onderscheiden op warmtebeelden door eerst de kenmerken van vliegtuig te bestuderen op foto's, daarna worden foto's van dit vliegtuig vergeleken met foto's van andere vliegtuigen en moet de leerling aangeven wat de verschillen zijn; wanneer alle vliegtuigen bestudeerd zijn volgen oefeningen waarbij de leerling moet identificeren aan de hand van foto's en video's, net zolang tot de norm is gehaald."

Het format van prototypische scenario's hangt af van het soort GOLM waarmee ze zullen worden uitgevoerd. Voor trainingssimulatoren worden scenario's doorgaans beschreven in termen van proces-, omgevings- en systeemkenmerken. Voor de leeractiviteit 'oefen inhalen van voertuigen op de snelweg' in een rijnsimulator zou het scenario er als volgt kunnen uitzien:

- Proces: leerling rijdt snelweg op, krijgt de opdracht om een of meerdere voertuigen in te halen, en neemt de volgende afrit
- Omgeving: snelweg: 2/3-baans, verschillende kant- en middenbermen, recht/bochten, ander verkeer om in te halen: personenauto's/vrachtwagens, ander verkeer dat al op de linkerstrook rijdt: personenauto's
- Systeem: controls: stuur, gas-, rem- en koppelingspedaal, versnellingspook; zicht op de weg: door voorruit, linker- en binnenspiegel

Ter ondersteuning van de gebruikers kunnen standaard formats voor verschillende GOLMen worden aangeboden. Bovendien moeten gebruikers gemakkelijk delen van scenario's kunnen hergebruiken. Om, in het bovenstaande voorbeeld, een tweede scenario te maken om te oefenen in het file-rijden op de snelweg, hoeven alleen de proces- en omgevingsbeschrijvingen te worden aangepast, de beschrijving van de benodigde kenmerken van het trainingssysteem blijft hetzelfde.

In sommige gevallen kan het handig zijn om niet meteen voor alle leeractiviteiten scenario's te schrijven, maar te beginnen met beperkte set. Wanneer de behoeftestellers bijvoorbeeld twijfelen aan de (technische) haalbaarheid, zouden zij kunnen beginnen met het definiëren van prototypische scenario's voor de meest veeleisende leeractiviteiten en daarvoor in fase 3 (zie onder) globale specificaties voor de GOLM afleiden. Als dan al blijkt dat het onderwijsleermiddel onmogelijk te realiseren is, moeten de behoeftestellers terug naar stap II-4 om andere leeractiviteiten te ontwerpen en andere (combinaties van) onderwijsleermiddelen te overwegen. Een andere mogelijkheid is om te beginnen met het ontwikkelen van prototypische scenario's voor leeractiviteiten of leerdoelen die absoluut niet zonder GOLMen gerealiseerd kunnen worden. Uit deze scenario's kan in fase 3 een set van minimale specificaties voor het GOLM worden afgeleid.

#### **Stap II-6: Specificatie instructie, feedback en toetsing**

Veldonderzoek bij trainingssimulatoren heeft uitgewezen dat op dit moment faciliteiten voor instructie, feedback en toetsing vaak onvoldoende of zelfs helemaal afwezig zijn (Verstegen, Barnard & Van Rooij, 1999). De mogelijkheden om instructie, feedback en toetsing (gedeelte-

lijk) te automatiseren worden nauwelijks gebruikt. Dat kan de effectiviteit van opleiding en training ernstig aantasten. Bovendien is daardoor vaak meer inzet van instructeurs nodig en dat kan tijdens het geven van opleidingen en trainingen een belangrijke kostenpost zijn. Het is dus belangrijk om al in een vroeg stadium te bepalen welke vormen van instructie, feedback en toetsing zullen worden gebruikt tijdens de opleiding en training met GOLMen en door wie die zullen worden gegeven: door de GOLM, door de instructeur, door een medeleerling enz.

In deze laatste stap bepalen de behoeftestellers welke vormen van instructie, feedback en toetsing worden voorzien. Deze beschrijvingen zullen in fase 3 worden gebruikt om de daarvoor benodigde faciliteiten te specificeren en een schatting te maken van de kosten voor de inzet van instructeurs. De behoeftestellers bepalen:

- met welke frequentie en op welke manieren de prestatie van de leerlingen zal worden getoetst
- hoeveel en op welke manieren instructie en feedback zal worden gegeven
- wat de taken van de instructeur(s) zullen zijn.

Om te bepalen welke faciliteiten in de GOLM aanwezig moeten zijn om de prestatie van leerlingen te toetsen, is het in dit vroege stadium niet nodig om toetsvragen of toetsopdrachten te ontwikkelen. De behoeftestellers moeten wel bepalen met welke frequentie en op welke manieren de prestatie van de leerlingen zal worden getoetst. Een bepalende factor daarin is het doel van de toets: voor certificatie is het belangrijk dat de leerling de norm haalt en dat dat—voor zover mogelijk—op een objectieve manier wordt gemeten, bijvoorbeeld door het automatisch vastleggen van een score. Dat is minder relevant wanneer het doel is om te bekijken op welke onderdelen de leerling nog extra instructie en/of oefening nodig heeft. Dan gaat het om de diagnostische waarde van de toets: wat heeft de leerling nog niet begrepen? wat doet hij of zij nog fout? Ook de onderwijsstrategie die in stap 4 is bepaald speelt een rol, met name op de frequentie van toetsing: bij mastery learning wordt heel frequent getoetst of de leerling (deel)vaardigheden beheerst, bij ontdekkend leren hoeft toetsing minder vaak plaats te vinden.

Ook bij het beschrijven van instructie en feedback gaat het niet om de inhoud, maar om de hoeveelheid en de manieren waarop instructie en feedback zal worden gegeven. Aangezien dat waarschijnlijk niet voor alle scenario's hetzelfde zal zijn, wordt de behoeftestellers aangeraden om dat voor ieder scenario of voor groepen van op elkaar lijkende scenario's opnieuw te doen. Ook bij het bepalen van instructie- en feedbackvormen speelt de onderwijsfilosofie een belangrijke rol: bij ontdekkend leren wordt zo min mogelijk directe instructie gegeven en zoveel mogelijk gewerkt met bijvoorbeeld hints; bij collaboratief leren kunnen de groepsleden instructie en feedback geven aan elkaar enz. Een andere belangrijke factor is de timing van interventies: feedback kan tijdens of na afloop van oefeningen feedback gegeven worden en dat heeft gevolgen voor de manier waarop dat kan gebeuren. Na afloop kan, bijvoorbeeld, een uitgebreide groepsdiscussie plaatsvinden aan de hand van opgenomen videofragmenten. Tijdens oefeningen is de feedback meestal kort en individueel om de taakuitvoering niet te verstoren.



Tenslotte bepalen de behoeftebestellers welke taken door instructeurs zullen worden uitgevoerd. Hierbij moet niet alleen gedacht worden aan instructie, feedback en toetsing, maar ook bijvoorbeeld aan het aanpassen van oefeningen voorafgaand aan of tijdens de lessen, onderhoud aan de simulator enz. Uiteraard verdient het de voorkeur om toetsing zoveel mogelijk te automatiseren, zeker wanneer er veel getoetst moet worden, zowel om de instructeurs te ontlasten als om de objectiviteit te bevorderen. Vaak kunnen ook instructie en feedback gedeeltelijk geautomatiseerd worden. In hoeverre dat mogelijk is, hangt van af van de voorspelbaarheid van de gebeurtenissen tijdens opleiding en training en de meetbaarheid van de taakuitvoering door leerlingen.

*BESLISPUNT: Welke GOLM(en) zijn er nodig?*

In de stappen 5 en 6 is het gedeelte van het trainingsprogramma dat in een GOLM zal plaatsvinden zover uitgewerkt dat duidelijk wordt welke eisen aan het onderwijsleermiddel moeten worden gesteld. De prototypische scenario's met de specificatie van instructie, feedback en toetsing beschrijven hoe de lessen of oefeningen: wat moet er gebeuren of kunnen gebeuren? Wat moet er worden gesimuleerd? Welke taken moeten door het GOLM worden uitgevoerd? Welke vormen van instructie, feedback en toetsing moeten worden ondersteund? In de volgende fase worden uit deze specificaties globale specificaties afgeleid, en vervolgens wordt een kostenraming gemaakt.

#### 4.3 Kostenraming per GOLM

Input:	Globale opleidings- en trainingsprogramma voor GOLM(en)
Output:	Globale specificaties en kostenraming voor GOLM(en)
Werkzaamheden:	Per GOLM opstellen van globale specificaties en inschatten van kosten voor aanschaf
Inschatting tijdsbestek:	Nog te bepalen
Ondersteuningsmiddel:	Een set van checklists en invulformulieren

In fase I is een eerste inschatting van (mogelijk) beschikbare middelen gedaan om te beslissen of het zinvol is om na te gaan denken over de aanschaf en inzet van GOLMen. In deze fase wordt een nadere inventarisatie gedaan van financiële, personele, logistieke en andere middelen die aanwezig zijn of verkregen zouden kunnen worden. Het resultaat van deze inventarisatie zijn de randvoorwaarden waarbinnen GOLMen kunnen worden aangeschaft en gebruikt: het maximale budget, de hoeveelheid instructeurs die beschikbaar is, de maximale duur van de opleiding/training, de mogelijkheden voor praktijk- en veldoefeningen als aanvulling op de opleiding enz.

Vervolgens worden op grond van de resultaten van fase II globale specificaties opgesteld voor de aan te schaffen GOLMen, en wordt een inschatting gemaakt van de infrastructurele, logistieke en organisatorische consequenties. Tenslotte wordt een kostenraming gemaakt, waarin naast de kosten voor de aanschaf van de GOLMen ook de kosten voor het geven van opleiding en training met die GOLMen worden opgenomen, bijvoorbeeld onderhoud aan het systeem, de inzet van instructeurs, de duur van de training etc.

Fase III bestaat uit vier stappen:

Stap III-1: Nadere inventarisatie van beschikbare middelen

Stap III-2: Opstellen globale specificaties (per GOLM)

Stap III-3: Inschatten infrastructurele, logistieke en organisatorische consequenties (per GOLM)

Stap III-4: Kostenraming (per GOLM)

*BESLISPUNT: Welke GOLM(en) worden aangeschaft?*

Voor de ondersteuning van fase 3 wordt gedacht aan een set van checklists en invulformulieren, waarin de behoeftestellers globale specificaties opstellen en vervolgens aan de hand van voorgespecificeerde vragen de kosten van alle belangrijke 'cost drivers' inschat. Welke vragen daarvoor relevant zijn, hangt sterk af van de soorten GOLMen waarvoor de gebruikers globale specificaties opstellen.

Al eerder werd gesteld dat de tweede en de derde fase in de meeste gevallen op sterk iteratieve wijze doorlopen zullen moeten worden. Dat komt het duidelijkst tot uiting in deze derde fase: als in stap 4 blijkt dat de gespecificeerde GOLMen onmogelijk te realiseren zijn binnen de randvoorwaarden die in stap 1 geïnterpreteerd zijn, zullen de behoeftestellers terug moeten redeneren om alternatieven te overwegen. Als een bepaalde faciliteit, bijvoorbeeld een realistisch bewegingssysteem of simulatie van de visuele omgeving, te duur is of technisch niet gerealiseerd kan worden, kunnen sommige oefeningen niet in de simulator worden uitgevoerd. Uitgaande van de (categorie van) scenario's die niet gerealiseerd kunnen worden, kan een hele reeks van vragen gesteld worden, waardoor de behoeftestellers steeds verder terug gaat in het behoeftestellingstraject: is het mogelijk om andere (soorten) scenario's te definiëren die wel gerealiseerd kunnen worden? Zo nee, kunnen de leeractiviteiten dan gerealiseerd worden met behulp van andere onderwijsleermiddelen? Zo nee, kunnen dan de betreffende (clusters van) leerdoelen bereikt worden met andere leeractiviteiten? Wanneer ook die laatste vraag met nee beantwoord wordt, kunnen de betreffende leerdoelen blijkbaar binnen de huidige randvoorwaarden—d.w.z. binnen het huidige budget en voor de huidige doelgroep—niet met opleiding en training worden bereikt. De oplossing zal dan gezocht moeten worden in, bijvoorbeeld, een strengere selectie van leerlingen, herontwerp van het takenpakket of meer budget voor opleiding en training.

Een andere reden voor iteratie kan zijn dat de behoeftestellers willen heroverwegen of andere (combinaties van) GOLMen toch niet effectiever of goedkoper kunnen zijn. Wanneer, bijvoorbeeld, een dure component, zoals een hoogwaardig visueel of bewegingssysteem, slechts voor een relatief kleine groep scenario's vereist is, kunnen de behoeftestellers op dezelfde manier terug redeneren om te bekijken of de betreffende leerdoelen niet toch op een andere manier kunnen worden bereikt.

*BESLISPUNT: Welke GOLM(en) worden aangeschaft?*

Aan het eind van fase 3 stellen de behoeftestellers vast welke (combinatie van) onderwijsleermiddelen naar alle waarschijnlijkheid gebruikt zal worden voor de toekomstige opleiding en

training en hoeveel budget daarvoor gereserveerd moet worden. De behoeftestellers kunnen ook alternatieve oplossingen overwegen en de consequenties daarvan in kaart brengen.

Later in het verwervingstraject zullen de globale specificaties verder moeten worden uitgewerkt. De resultaten van de analyses die tijdens de behoeftestelling op globaal niveau zijn uitgevoerd, kunnen daarvoor als basis dienen (zie Figuur 1).

### **Stap III-1: Nadere inventarisatie van beschikbare middelen**

De eerste stap in fase 3 dient met name om de randvoorwaarden voor de verwerving van de GOLM(en) helder te krijgen. Informatie die hier boven water moet komen betreft:

- Financiële aspecten: (de grenzen van) het beschikbare budget; is er ruimte gereserveerd in het materieelproject, of indien het gaat om een verbetering van een bestaande opleiding/training, is er ruimte gereserveerd op de begroting? Zo niet, kan er dan budget voor opleidingsvernieuwing verworven worden.
- Personele aspecten: Hoeveel instructeurs zullen er beschikbaar zijn? Is er personele ruimte om dit aantal, indien noodzakelijk, uit te breiden? Is er voldoende capaciteit om nieuwe instructeurs op te leiden? Hoeveel technici zullen beschikbaar zijn voor het onderhoud van een GOLM?
- Organisatorische aspecten: Met welke doorgangsbreedte zal er gewerkt worden? Wat is de (maximale) duur van de opleiding/training? En als het verbetering van een bestaande opleiding en/of training betreft: hoe is op dit moment de opleiding/training ingericht?
- Logistieke aspecten: Zullen er operationele middelen beschikbaar zijn voor de opleiding en training (na invoering van het nieuwe materieel)? Welke planningslast geeft de inzet van operationele middelen?

Voor de ondersteuning van stap 1 wordt gedacht aan een invulformulier waarin de gebruikers aangeven—voorzover bekend—welke middelen beschikbaar zijn en/of verkregen kunnen worden. Dit formulier bevat een aantal standaardcategorieën van mogelijke beschikbare en te verwerven middelen en fungeert vooral als checklist.

### **Stap III-2: Opstellen globale specificaties (per GOLM)**

In deze stap wordt een functionele specificatie van de nieuw te verwerven GOLM opgesteld. Dit zal een relatief grofstoffelijke specificatie zijn, omdat de specificatie tijdens de behoeftestelling nog slechts wordt gebruikt om een globale kostenraming te maken. Bovendien ontbreekt in dit stadium vaak nog informatie die noodzakelijk is om een gedetailleerde specificatie te kunnen maken.

Tijdens de behoeftestelling zal de specificatie met name toegespitst moeten zijn op die aspecten van de GOLM die in hoge mate bepalend zijn voor de totale kosten, nl. de 'cost drivers'. Typische cost drivers binnen simulatoren zijn bijvoorbeeld geavanceerde bewegingssystemen en zichtsysteem. Daar een keuze voor componenten met een hoge natuurgetrouwheid vaak een 'veilige' keuze lijkt (middelen met hoge natuurgetrouwheid zijn 'altijd goed') bestaat veelal de neiging hoog in te zetten bij het vaststellen van de eisen aan een GOLM. Dat kan onnodig hoge aanschaf- en gebruikskosten voor GOLMen tot gevolg hebben, omdat heel natuurgetrouwe

middelen vaak niet van essentieel belang zijn voor het merendeel van de leerdoelen. Soms is het dan mogelijk die leerdoelen waarvoor een hoge natuurgetrouwheid wel noodzakelijk is te verplaatsen naar training met het operationele systeem. Alhoewel dit een belasting betekent voor de operationele eenheden kan het soms een te verkiezen optie zijn gezien de te behalen kostenreductie.

Ook om didactische redenen kan gekozen worden voor een minder hoge natuurgetrouwheid. Voor sommige leerdoelen kunnen leerlingen effectiever en/of efficiënter worden opgeleid en/of getraind in een vereenvoudigde situatie, bijvoorbeeld omdat daar moeilijke (deel)taken apart geoefend kunnen worden, of omdat er tijdens het oefenen extra instructie, hints of feedback gegeven kunnen worden die de leerlingen beter in staat stellen om hun taakuitvoering te verbeteren.

Tijdens de behoeftestelling wordt dus met name nagedacht over de noodzaak van cost drivers. Deze fase vraagt een uitermate kritische beschouwing van de noodzaak van hoognatuurgetrouwe elementen binnen een GOLM. In essentie wordt hier een inschatting gemaakt van de minimaal noodzakelijke natuurgetrouwheid van de GOLM componenten. Daarnaast wordt in kaart gebracht welke middelen noodzakelijk zijn ter ondersteuning van instructie. Hierbij kan gedacht worden aan briefing/debriefing faciliteiten, scenariopreparatie en -management faciliteiten en al dan niet geautomatiseerde monitoring.

Voor de ondersteuning van stap 2 wordt gedacht aan een beperkte vorm van kennisgebaseerde ondersteuning naar analogie van de ondersteuning zoals geboden in BOOT. Hierbij wordt een template gegeven voor een beschrijving van de meest essentiële en meest kostenbepalende elementen van een GOLM met daarbij mogelijke natuurgetrouwheidsniveaus. Zo kan bijvoorbeeld een mens-machine-interface (MMI), zoals aanwezig op een simulator, verschillende verschijningsvormen aannemen; in afnemende mate van natuurgetrouwheid kan gekozen worden voor een exacte replica van de MMI van het operationele systemen, een fotografische afbeelding van deze MMI, of tenslotte een volledig generieke MMI waarbij wel de functionaliteit aanwezig is, maar de 'fysieke' natuurgetrouwheid laag is. Op grond van informatie over de leerdoelen (bv. complexiteit) en aspecten van de operationele situatie (bv. veiligheidsrisico's bij foutief handelen, frequentie van voorkomen) wordt vervolgens een advies gegeven t.a.v. het minimaal noodzakelijke niveau van natuurgetrouwheid.

### **Stap III-3: Inschatten infrastructurele, logistieke en organisatorische consequenties (per GOLM)**

Verschillende factoren zijn van invloed op de selectie en het gebruik van GOLMen. Onder andere zijn dat organisatorische, logistieke en personele factoren. Tijdens het behoeftestellings-traject willen de behoeftestellers een goed onderbouwde mening kunnen vormen door alle factoren die een rol spelen onder de loep te nemen. Wanneer bijvoorbeeld het gebruik van operationele middelen t.b.v. opleiding en/of training wordt overwogen spelen onder andere logistieke factoren als locatie van de operationele middelen, planning en gevolgen van het onttrekken van operationele middelen aan de operationele eenheden, en inzet van instructeurs buiten de context van de school een rol.

Kijkend naar de factor locatie kan vervolgens worden afgevraagd waar de training wordt gegeven, 'on the job' of in de school? Deze keuze heeft o.a. personele consequenties. b.v. het aantal in te zetten instructeurs. Dit aantal is echter weer afhankelijk van het aantal en soort cursisten en of er sprake is van individuele of collectieve training. Uit dit voorbeeld blijkt al dat er sprake is van een complex proces, waarbij de behoeftestellers ondersteunt dienen te worden om een bewuste afweging te kunnen maken voor een GOLM. Hiervoor is het vereist om de organisatorische, logistieke en personele factoren op te sporen. Vervolgens dient een onderzoek naar mogelijke consequenties ervan plaats te vinden. Tenslotte zullen relaties tussen factoren onderling en consequenties onderling opgespoord dienen te worden.

Als ondersteuningsmiddel voor deze stap kan gedacht worden aan een checklist met factoren waarin de behoeftestellers kunnen aangeven welke factoren een rol spelen. Het voordeel van het gebruik van een checklist is dat de gebruikers gedwongen worden om na te denken over alle mogelijke factoren die in de behoeftestelling een rol spelen. Vervolgens wordt naar aanleiding van de checklist verwezen naar mogelijke consequenties.

#### **Stap III-4: Kostenraming (per GOLM)**

In deze stap wordt op grond van de globale, functionele specificatie die zijn opgesteld in stap 2 een globale kostenraming gemaakt. Ook hier is de aandacht vooral gericht op die aspecten van de GOLM die in hoge mate bepalend zijn voor de totale kosten, nl. de 'cost drivers'.

Voor de ondersteuning van stap 4 wordt gedacht aan een set van checklists en invulformulieren, waarin de behoeftestellers aan de hand van voorgespecificeerde vragen de kosten van alle belangrijke 'cost drivers' inschat op grond van de globale specificaties die zij ontworpen hebben. Welke vragen daarvoor relevant zijn, hangt sterk af van de soorten GOLMen waarvoor de gebruikers globale specificaties opstellen.

Welke vragen daarvoor relevant zijn, hangt sterk af van de soorten GOLMen waarvoor de gebruikers globale specificaties opstellen. Binnen het MASTER-project werden, bijvoorbeeld, voor trainingssimulatoren de volgende componenten onderscheiden: simulatiemodel, databases, visueel systeem, bewegingssysteem, geluidssysteem, interface voor leerlingen en instructie-faciliteiten. Voor iedere component is beschreven welke aspecten relevant zijn en wat de belangrijkste keuzes zijn (zie Farmer e.a., 1999). Voor andere GOLMen zullen op analoge wijze relevante componenten en aspecten moeten worden geïdentificeerd. En vervolgens zullen voor al deze componenten eisen moeten worden geformuleerd.

Voor het schatten van de aanschaf- en onderhoudskosten zullen de behoeftestellers informatie moeten zoeken in recente vakbladen of vakliteratuur en/of moeten overleggen worden met technische experts en fabrikanten (bv. door het uitsturen van een RFI, een Request For Information). De vragen betreffende andere life-cyclekosten zullen vaak hetzelfde zijn. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan personele kosten voor instructeurs, logistieke kosten voor bijvoorbeeld de aanpassing van ruimten, het stroomgebruik etc., het aantal leerlingen dat per jaar kan worden opgeleid (doorgangsbreedte), expertise en capaciteit voor het implementeren van (nieuwe) scenario's en—zo nodig—het aanpassen van opleidings- en trainings-programma's, het opleiden van instructeurs etc.

## 5 CONCLUSIES

In het vorige hoofdstuk is systematische aanpak voor de behoeftestelling van GOLMen beschreven in de vorm van een stappenplan. Dit stappenplan is een eerste opzet gebaseerd op TNO's theoretische expertise en ervaringen opgedaan binnen onderzoeks- en adviesprojecten. Het biedt een gestandaardiseerde aanpak, die het behoeftestellingsproces inzichtelijker kan maken en kan helpen om de taken af te bakenen. De methode zal moeten worden uitgewerkt, aangepast en verfijnd in samenspraak met gebruikers. En vervolgens zal een instrumentarium moeten worden ontwikkeld om de behoeftestelling voor GOLMen te ondersteunen.

### 5.1 Evaluatie

De methode die beschreven is in het vorige hoofdstuk volgt in grote lijnen de MASTER-methode. Ook de uitgangspunten van GOOS, COMAID, BOOT en Designer's Edge zijn erin verwerkt. Op BOOT na, zijn de methoden niet bedoeld en gebruikt voor de behoeftestellingsfase. Bovendien is het grootste deel niet of nauwelijks geëvalueerd met gebruikers: binnen het MASTER-project heeft alleen een eerste, formatieve evaluatie plaatsgevonden; Met COMAID en BOOT is een beperkte hoeveelheid formatieve evaluaties uitgevoerd, maar beide verkeren nog in een prototypefase; GOOS en Designer's Edge worden al enige tijd gebruikt, maar een gestructureerde gebruikersevaluatie is voorzover bekend niet uitgevoerd. Evaluaties met toekomstige gebruikers in realistische behoeftestellingstrajecten is daarom een eerste vereiste.

Er zijn twee redenen waarom evaluaties belangrijk zijn voor de methode behoeftestelling GOLMen. Ten eerste moet het stappenplan—en in een later stadium ook het ondersteunende instrumentarium—verder worden uitgewerkt en aangepast op basis van de ervaringen en behoeften van gebruikers. En ten tweede moet de methode worden ingebed in de KL-situatie: alleen door gebruik in realistische behoeftestellingstrajecten kan duidelijk worden of de methode bruikbaar is in de huidige KL-organisatie. Als dat niet het geval is, zal in samenspraak met de klankbordgroep moeten worden bekeken, of de methode moet worden aangepast of dat veranderingen in het KL-beleid en of de KL-organisatie wenselijk en mogelijk zijn.

### 5.2 Aandachtspunten

De beschrijving van het stappenplan geeft een aantal knelpunten en kwesties aan waaraan bij evaluaties en verdere ontwikkeling van de methode aandacht moet worden geschonken.

#### *Detailniveau*

In de voorgestelde methode wordt niet exact gedefinieerd tot op welk niveau van detail de trainingsbehoefte en de trainingsopzet beschreven moeten worden om verantwoord beslissingen te kunnen nemen over de aanschaf van GOLMen. Het is duidelijk dat in de behoeftestellingsfase de uitwerking minder gedetailleerd hoeft te zijn dan op het moment dat de definitieve, functionele specificaties moeten worden opgesteld. Aan de andere kant is de identificatie van cost drivers en een reële inschatting van de aanschaf- en life-cyclekosten niet

mogelijk wanneer de beschrijvingen te globaal zijn. Een eenduidige definitie valt moeilijk te geven, met name omdat het vereiste detailniveau niet altijd hetzelfde is. Een eenvoudig voorbeeld: soms wordt al snel duidelijk dat er een bewegingssysteem nodig is, omdat voor een groot aantal leerdoelen niet op het echte systeem getraind kan worden; in andere gevallen moeten de taak- en leerdoelanalyse en het trainingsprogramma veel verder in detail worden uitgewerkt voordat duidelijk wordt of het kosteneffectief is om een duur bewegingssysteem aan te schaffen.

In het stappenplan wordt uitgegaan van eenvoudige stelregels: alle aspecten die relevant (kunnen) zijn voor de aan te schaffen GOLMen moeten worden uitgewerkt; en de uitwerking moet zo gedetailleerd zijn dat zij voldoende informatie bevat om de volgende stappen in het behoeftestellingstraject te kunnen uitvoeren. Bij evaluaties zal moeten worden bekeken of gebruikers met deze stelregels kunnen werken, en of de ondersteuning op dit vlak verder kan worden uitgewerkt.

### *Iteratie*

Behoeftestelling is geen lineair proces: het is onmogelijk om simpelweg de stappen vanaf het begin te volgen en in één keer complete en valide behoeftestellingen en/of specificaties te ontwikkelen. In de praktijk zullen gebruikers terug moeten gaan naar een eerdere stap, bijvoorbeeld wanneer er nieuwe informatie beschikbaar komt en daardoor eerder genomen beslissingen moeten worden herzien, of omdat de gebruikers er in een later stadium achter komen dat de analyses in eerdere stappen verder moeten worden uitgewerkt om door te kunnen gaan. Iteratie vindt ook plaats, wanneer de gebruikers teruggaan naar een eerdere stap om alternatieve oplossingen te overwegen, bijvoorbeeld, om te onderzoeken of de opleiding en/of training met andere onderwijsleermiddelen beter of goedkoper kan plaatsvinden.

Iteratie is dus nodig en gewenst: tijdens de behoeftestellingsfase moeten de kosten en de baten van alternatieve oplossingen voortdurend tegen elkaar worden afgewogen, rekening houdend met nieuwe informatie, veranderde randvoorwaarden en voortschrijdend inzicht van de behoeftestellers. Bestaande onderwijsontwerpmethoden en -tools bieden vaak wel de mogelijkheid tot iteratie, maar stimuleren en ondersteunen dat niet expliciet. Tijdens de evaluaties zal moeten worden onderzocht of gebruikers behoefte hebben aan meer expliciete vormen van ondersteuning. Daarbij kan worden gedacht aan voorgedefinieerde iteratieslagen, specifieke richtlijnen, hints en waarschuwingen en per stap een voorbeeld van hoe de output eruit zou moeten zien. Een suggestie uit de klankbordgroep is om aannamen makkelijk traceerbaar te maken, zodat de behoeftestellers snel een lijstje van aannamen kunnen nalopen om te kijken of daar iets aan veranderd is.

### *Onderbouwing*

Eerder werd al gesteld dat een goede documentatie van het behoeftestellingstraject belangrijk is. Daarbij moeten niet alleen de resultaten van de verschillende stappen worden opgeslagen, maar ook hoe en waarom de behoeftestellers tot die resultaten zijn gekomen. Die onderbouwing van beslissingen is belangrijk om aan het eind goed te kunnen beargumenteren welke GOLMen moeten worden aangeschaft en waarom. Maar ook wanneer wordt overwogen om eerdere beslissingen te herzien, is het noodzakelijk om de argumenten daarvoor terug te kunnen vinden,

zeker wanneer meerdere mensen betrokken zijn bij een behoeftestelling. Het stappenplan schrijft niet voor wanneer en op welke manier de gebruikers aantekeningen moeten maken. Tijdens evaluaties zal moeten worden bekeken of extra ondersteuning nodig of gewenst is.

### *Inbedden in de organisatie*

Binnen de KL moet worden bekeken wie de verschillende stappen in het behoeftestellings-traject zullen gaan uitvoeren. Daarbij kan onderscheid gemaakt worden tussen functionarissen die informatie leveren, functionarissen die analyses uitvoeren en functionarissen die uiteindelijk beslissingen nemen. De communicatie tussen de betrokken partijen is daarbij een aandachtspunt (bv. gedeeltelijk via het intranet). Uit de klankbordgroep kwam verder de opmerking dat binnen de KL meer duidelijkheid zou moeten komen over het (minimale) tijdsbestek van fases in een verwervingstraject, zodat in de toekomst voorkomen kan worden dat er te laat begonnen wordt met de behoeftestelling voor GOLMen en er op tijd capaciteit gereserveerd kan worden voor de werkzaamheden die samenhangen met de verwerving, i.e. het verder uitwerken van analyses en het opstellen van gedetailleerde specificaties.

### *Verschillende soorten behoeftestellingen: gebruikersscenario's*

In hoofdstuk 2 werd gerefereerd aan verschillende soorten behoeftestellingen: de verwerving van GOLMen in het kader van de verwerving van nieuw operationeel materieel, de verwerving van GOLMen om knelpunten in bestaande opleidingen/trainingen op te lossen, en de vervanging/uitbreiding van bestaande GOLMen. Het behoeftestellingsproces kan in verschillende gevallen heel anders verlopen: wanneer nieuw materieel wordt aangeschaft bijvoorbeeld, zal er veel meer onzekerheid zijn over de toekomstige taken en taakverdeling; bovendien zou in deze gevallen het budget voor GOLMen moeten worden opgenomen in het budget voor het gehele materieelproject. Als het gaat om het oplossen van knelpunten in een bestaande opleiding, is er veel minder onzekerheid over de leerdoelen die leerlingen moeten behalen, en ligt het accent veel meer op het onderzoeken van mogelijkheden om op een andere, betere manier op te leiden. En wanneer het gaat om de vervanging/uitbreiding van bestaande GOLMen, dan kunnen de behoeftestellers gebruik maken van eerdere analyses, het ontwikkelde opleidings- en trainingsprogramma en de ervaringen met de GOLM(en) die al in gebruik is.

Het is duidelijk dat het soort behoeftestelling ook invloed zal hebben op de manier waarop het behoeftestellingsproces zal worden doorlopen. Voordat daarop in het stappenplan kan worden ingespeeld, is echter van KL-zijde meer informatie nodig over de manier waarop verschillende soorten behoeftestellingen verlopen, welke partijen daarbij betrokken zijn en hoe de taken verdeeld zijn, of zouden moeten worden. Aan de hand van dit soort gebruikersscenario's kan worden bekeken of de methode voor de behoeftestelling in verschillende gevallen anders moet worden uitgevoerd.

### *Marktverkenning*

Een punt van discussie is nog waar in het stappenplan de eerste marktverkenning moet plaatsvinden. De hier beschreven methode voor de behoeftestelling is gebaseerd op het idee dat de specificaties gebaseerd moeten zijn op de trainingsbehoefte, en niet—tenminste niet in eerste instantie—op wat er beschikbaar is op de markt. Om te voorkomen dat er te product-gericht wordt gedacht, zou een marktverkenning niet het uitgangspunt van een behoeftestelling



moeten zijn. Aan de andere kant zijn er ook argumenten om zo vroeg mogelijk te beginnen aan een verkenning van (technologische) mogelijkheden: het heeft immers geen zin om alternatieven uit te werken die niet beschikbaar of realiseerbaar zijn.

Het ligt voor de hand dat ook een marktverkenning geen eenmalige actie is: tijdens de behoeftestelling voor en acquisitie van GOLMen verandert de markt en veranderen de technologische en financiële randvoorwaarden. Wellicht moet daarom de marktverkenning parallel lopen aan de specificatie van eisen. Hoe en waar de resultaten van de marktverkenning moeten worden ingebracht, moet nog verder worden onderzocht.

### **5.3 Implementatie van instrumentarium**

In het stappenplan is bij iedere fase kort aangegeven wat voor soort ondersteunende middelen daarvoor ontwikkeld zouden kunnen worden. Aan de te bieden ondersteuning zal verder worden gewerkt in werkpakket 4 van dit project.

Een vervolgproject in de jaren 2000 en 2001 beoogt, behalve de verdere uitwerking en verfijning van het stappenplan, ook de prototyping en validatie van de ondersteuning en de implementatie van het benodigde instrumentarium. Gestreefd wordt naar goede ondersteuning, gebruik makend van of aansluitend bij andere hulpmiddelen en tools die bij de KL gebruikt worden. Dit traject zal uiteindelijk leiden tot een samenhangende procesmatige, inhoudelijke en administratieve ondersteuning van de behoeftestelling voor GOLMen in de vorm van een handboek en ondersteunende software.

## REFERENTIES

- Bock, J.J.P.R. (1998). *Mogelijkheden voor computerondersteuning van het opleidingsontwikkeltraject* (Rapport FEL-98-A326). Den Haag: TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium.
- Boot, E.W. & Rooij, J.C.G.M. van (2000). *Gestructureerde ontwikkeling van Computer Ondersteund Onderwijs met behulp van templates: specificatie van templates en ontwikkelmethodiek* (Rapport TM-00-A004). Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Farmer, E.W., Rooij, J.C.G.M. van, Riemersma, J.B.J., Jorna, P.G.A.M. & Moraal, J. (eds.). (1999). *Handbook of Simulator-Based Training*. Londen, UK: Ashgate.
- Gagné, R.M., Briggs, L.J. & Wager, W.W. (1992). *Principles of Instructional Design* (4th ed.). Forth West (etc.): Harcourt Brace Jovanovich College.
- Hulst, A. van der, Hoog, R. de & Wielemaker, J. (1999). *BOOT: decision support for the selection of facilities for education and training* (Rapport FEL-99-A188). Den Haag: TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium.
- Korteling, J.E., Bosch, K. van den & Emmerik, M.L. van (1997). *Low-cost simulators 1a: Literature review, analysis of military training, and selection of task domains* (Rapport TM-97-A035). Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Rooij, J.C.G.M. van, Verstegen, D.M.L. & Riemersma, J.B.J. (in voorbereiding). *Manual for the Design and Specification of Military Training Systems* (EUCLID RTP 11.1, MASTER Deliverable). Uitgevoerd voor de Koninklijke Landmacht onder contract no. DMKL/EUCLID/RTP 11.1 016-92-7211.11.
- Verstegen, D.M.L., Barnard, Y.F. & Rooij, J.C.G.M. van (1999). *De specificatie van Geavanceerde Onderwijsleermiddelen* (Rapport TM-99-A044). Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Verstegen, D.M.L., Barnard, Y.F. & Rooij, J.C.G.M. van (1999). *The use of simulators for training and instruction* (Rapport TM-99-B003). Soesterberg: TNO Technische Menskunde.

**KL-documenten:**

- Eerste vergadering klankbordgroep, verslag in brief C-COKL, nr. 1999003638, d.d. 25-10-1999.
- Beleid Opleiden COKL, d.d. 7 juni 1996; aanvulling Hoofdstuk 3, d.d. 12 december 1997. Commando Opleidingen KL, Afdeling PL/BO.
- CDS Aanwijzing nr. 101 inzake behoeftestellingen, d.d. 22 mei 1997. Den Haag: Ministerie van Defensie.
- Defensiematerieelkeuzeprocess (DMP), d.d. 23 september 1996. Den Haag: Ministerie van Defensie.
- Handleiding Materieelprojecten, d.d. 1 maart 1993. Den Haag: KL-Staf, Directie Materieel.
- Beleid Geavanceerde Onderwijsleermiddelen KL versie 8.0.
- Raamwerkbeleid, Opleiding en Training KL versie 1.0, d.d. 10-2-1998. LAS/DPB/BO/OB.
- Toekomstvisie Opleiding en Training, versie 1.0, d.d. 1 oktober 1998.

Soesterberg, 16 maart 2000



Drs. D.M.L. Verstegen  
(1e auteur, projectleider)

## LIJST VAN AFKORTINGEN

BOC:	Beleid Opleiden COKL
BOOT:	Beslissingsondersteuning voor selectie van Opleidings- en Trainingsfaciliteiten
COKL:	Commando Opleidingen Koninklijke Landmacht
COMAID:	Computer Mediated Advisor for Instructional Development
COO :	Computer Ondersteund Onderwijs
DE:	Designer's Edge
DM:	Directie Materieel
DMP:	Defensie Materieelkeuze Proces
ELSTAR:	European Low-cost Simulators for the Training of Armed forces
EUCLID:	European Co-operation for the Long term In Defence
GOLM:	Geavanceerd Onderwijsleermiddel
GOOS:	Geïntegreerd Opleidingsontwikkel Systeem
ICST:	Informatie-, Communicatie- en Simulatietechnologie
ISD:	Instructional System Design
KL:	Koninklijke Landmacht
KLPP:	Koninklijke Landmacht Planningproces
KM:	Koninklijke Marine
LAS:	Landmachtstaf
MASTER:	Military Applications of Simulation and Training concepts based on Empirical Research
MISOC:	Management Informatiesysteem OC
MMI:	Man Machine Interface
OC:	Opleidingscentrum
PICO:	Plannings- en Informatiesysteem voor Cursussen en Opleidingen
RFI:	Request For Information
RVE:	Resultaatverantwoordelijke Eenheid
TNO-FEL:	TNO Fysisch en Elektronisch Laboratorium
TNO-TM:	TNO Technische Menskunde

## REPORT DOCUMENTATION PAGE

1. DEFENCE REPORT NO. TD 2000-0126	2. RECIPIENT ACCESSION NO.	3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NO. TM-00-A020
4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO. 790.1	5. CONTRACT NO. A99/KL/326	6. REPORT DATE 16 March 2000
7. NUMBER OF PAGES 42	8. NUMBER OF REFERENCES 17	9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED Interim
10. TITLE AND SUBTITLE Stappenplan voor de behoeftestelling voor GOLMen (Development and needs statement for advanced training systems)		
11. AUTHOR(S) D.M.L. Verstegen, Y.F. Barnard, A.H. van der Hulst, and A.A. Sabel.		
12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES) TNO Human Factors Research Institute Kampweg 5 3769 DE SOESTERBERG		
13. SPONSORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES) Director of Army Research and Development Van der Burchlaan 31 2597 PC DEN HAAG		
14. SUPPLEMENTARY NOTES		
15. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS (1044 BYTES))  This report describes the work of workpackage 3 of the project "GOLM-ontwikkeling", a project about the development of a needs statement for advanced training systems for the Dutch Army. Based on the analysis of available (theoretical and empirical) knowledge and discussions with domain experts a methodology has been developed. This methodology will lead users step by step through the process of developing a needs statement, based on global specifications and requirements and a first estimation of the required (financial and other) means. The methodology offers a structured and standardised way to develop such a needs statement. This does not mean the development process will always be the same: based on, for example the complexity of the domain and the amount of information available, steps will take more or less time, some steps will sometimes get less emphasis or will be only partly executed.		
16. DESCRIPTORS  Military Trainers Simulators Training Training Devices		IDENTIFIERS  Advanced Training Means Development of Training Means Specification of Training Simulators
17a. SECURITY CLASSIFICATION (OF REPORT)	17b. SECURITY CLASSIFICATION (OF PAGE)	17c. SECURITY CLASSIFICATION (OF ABSTRACT)
18. DISTRIBUTION AVAILABILITY STATEMENT  Mailing list only		17d. SECURITY CLASSIFICATION (OF TITLES)

## VERZENDLIJST

1. Directeur M&P DO
2. Directie Wetenschappelijk Onderzoek en Ontwikkeling Defensie
- Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek KL
3. {  
Plv. Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek KL
4. Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek KLu
- Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek KM
5. {  
Plv. Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek KM
6. Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek CO
- 7, 8 en 9. Bibliotheek KMA, Breda
- 10 t/m 19. Maj. J.W.L. Rodenburg, Staf Commando Opleidingen KL (COKL), Afd. Plannen,  
Lgen. Knoopkazerne, Utrecht